在本使用手册中，我们将尽力叙述各种与该系统操作相关的事项。限于篇幅限制及产品具体使用等原因，不可能对系统中所有不必做或不能做的操作进行详细的叙述。因此，本使用手册中没有特别指明的事项均视为“不可能”或“不允许”进行的操作。

前　　言

尊敬的客户：

对您惠顾选用广州数控设备有限公司的**GSK218M**加工中心数控系统，我们深感荣幸！

本手册为“编程及操作手册”部分。详细介绍 GSK218M 加工中心数控系统的安装连接以及 PLC 编程方法，请您仔细阅读本手册。


操作不当将引起意外事故，必须要具有相应资格的人员才能操作本系统。操作之前请务必仔细阅读本使用手册！

特别提示：安装在机箱上（内）的系统电源，是仅为本公司制造的数控系统提供的专用电源。

禁止用户将这个电源作其他用途使用。否则，将产生极大的危险！

本手册由最终用户收藏。

所有规格和设计如有变化，公司恕不另行通知。

诚挚的感谢 —— 您在使用广州数控设备有限公司的产品时，对我们的友好支持。

安全警告及注意事项

警告、注意和注释的说明

本手册包含保护用户和防止机床损坏的安全预防措施,这些预防措施根据安全性质分为警告和注意，补充的信息作为注释叙述，在操作机床之前请仔细地阅读警告、注意和注释。

警告

如果不遵守指定的操作方法或步骤，有可能使用户受伤害或损坏设备。

注意

如果不遵守指定的操作方法或步骤，有可能使设备损坏。

注释

注释用于指出除警告和注意之外的补充信息。

安 全 责 任

制造者的安全责任

--制造者应对所提供的数控系统及随行供应的附件在设计和结构上已消除和/或控制的危险负责。

--制造者应对所提供的数控系统及随行供应的附件的安全负责。

--制造者应对提供给使用者的使用信息和建议负责。

使用者的安全责任

--使用者应通过数控系统安全操作的学习和培训，并熟悉和掌握安全操作的内容。

--使用者应对自己增加、变换或修改原数控系统、附件后的安全及造成的危险负责。

--使用者应对未按使用手册的规定操作、调整、维护、安装和贮运产品造成的危险负责。

目　　录

概　　述

本手册由以下几部分构成：

Ⅰ　编程　叙述了GSK218M数控系统程序的构成和编程的基本知识，以及每个代码的功能，用 NC 语言进行编程的代码格式、特性和限制等。

Ⅱ　操作　叙述了GSK218M数控系统的各个界面及设置、机床的各项操作和自动运行、程序的输入/输出及编辑、系统通信等内容。

附录　列出了GSK218M数控系统参数表（包括参数默认值和参数设置范围）和报警表。

I 编 程

第一章 概述

1.1 刀具沿工件外形移动——插补功能

1）刀具沿着直线运动

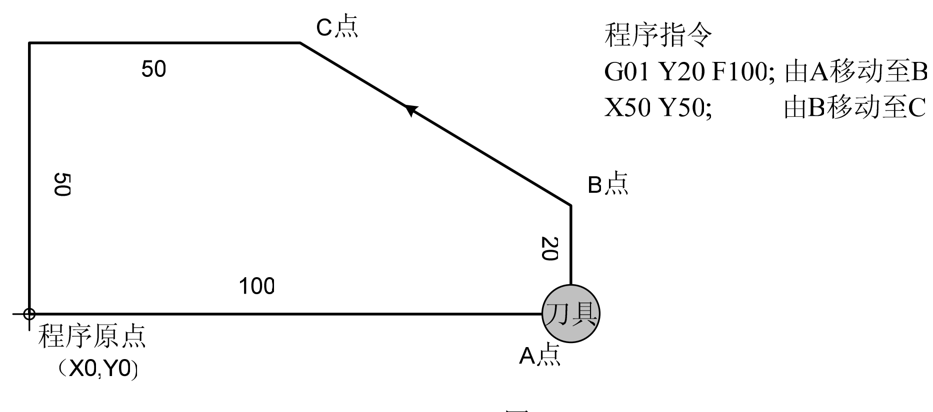


图 1-1-1

2）刀具沿着圆弧运动

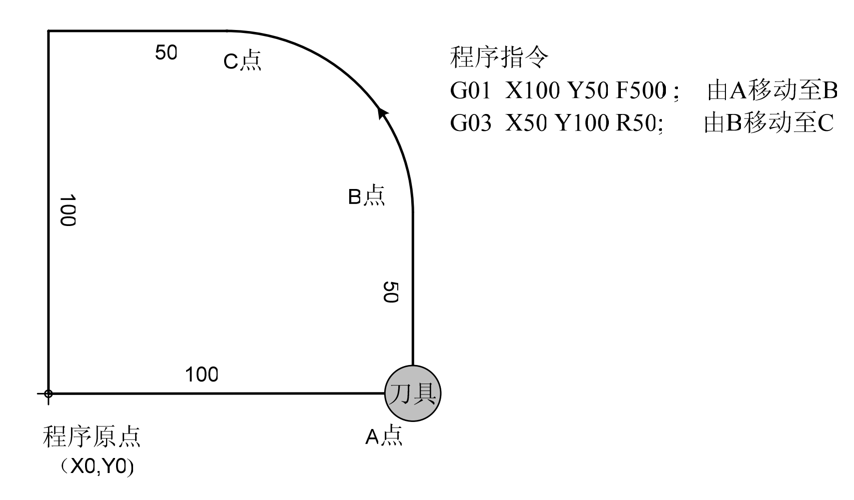


图 1-1-2

把刀具这样沿着直线、圆弧运动的功能称为插补功能。

编程代码 G01、G02、G03 等被称为准备功能， 用于指示数控装置进行何种插补。

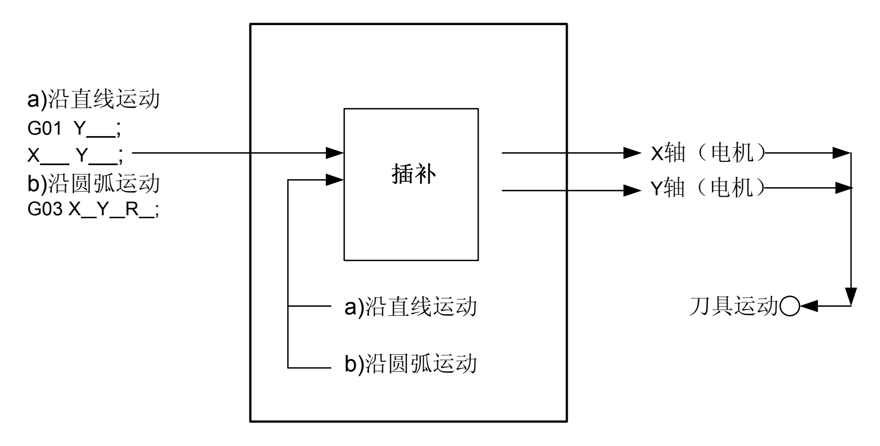


图 1-1-3

注：实际中某些机床是工作台移动，而不是刀具移动，在本手册中，全部假定刀具相对于工件移动来进行说明。实际的运动请参照机床实际运行方向，注意避免因此造成的人身伤害和机床损坏。

1.2 进给——进给功能

指定进给速度的功能称为进给功能。

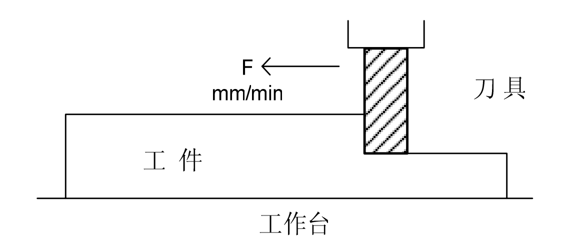


图 1-2-1

为了切削零件，用指定的速度使刀具运动称为进给，进给速度用数值指令。例如，让刀具以 150mm/min 进给时，程序代码为 F150。

1.3 切削速度 、主轴速度功能

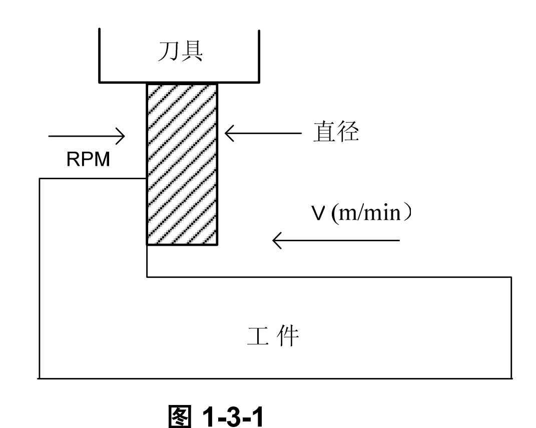


图 1-3-1

把切削工件时刀具相对工件的速度称为切削速度。**CNC** 可以用主轴转速来指令这个切削速度——单位(r/min)。

例如： 刀具直径为 10mm， 切削线速度用 8m/min 加工时， 根据主轴转速 N=1000V/πD 的关系，主轴转速约 255，代码为： S255

有关主轴转速的代码称为主轴功能。

1.4 机床操作代码——辅助功能

实际上， 刀具开始加工工件时， 要使主轴回转， 根据需要是否供给冷却液， 为此必须控制机床主轴电机和冷却泵的开/关。

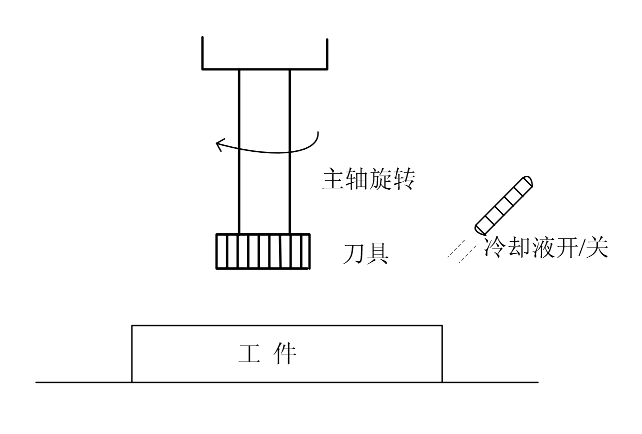


图 1-4-1

这些由系统通过 NC 代码控制程序或机床开/关动作的功能称为辅助功能，用 M 代码指令。
例如：若指令 M03，主轴就以指令的回转速度顺时针回转（顺时针是指由主轴方向向 Z 的负方向看）。

1.5 不同加工使用的刀具——刀具功能

当进行钻孔、攻丝、镗孔、铣削等加工时，必须选择适当的刀具。对每把刀具赋给一个编号。在程序中指令不同的编号时，就选择相应的刀具。

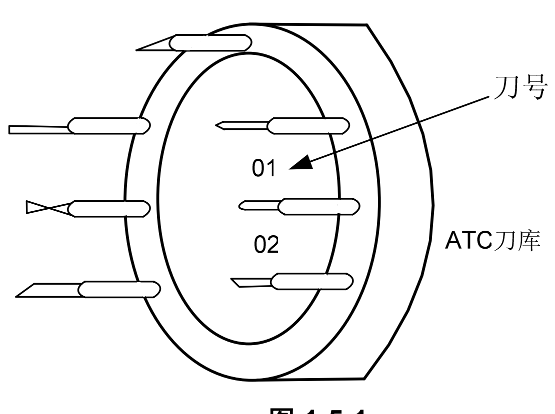


图 1-5-1

例如： 当把刀具放在 ATC 的 01 号位时，可用代码 T01 选择这把刀具，该功能称为刀具功能。

1.6 刀具形状和用程序控制刀具移动

1.6.1 刀具长度补偿

通常加工一个工件时，要使用几把刀具。如果在同一坐标系下执行如 G0Z0 的代码时，由于刀具的长度是不同的，所以刀具端面到工件的距离也不同。如果频繁改变程序就会非常麻烦，且易出错。

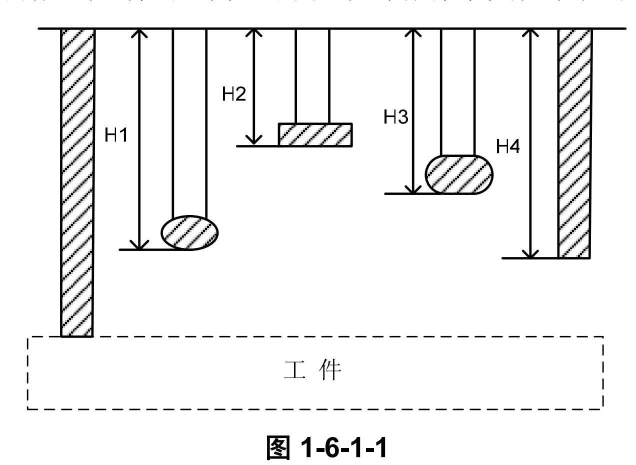


图 1-6-1-1

为此，事先测定出各刀具的长度，然后把它们与标准刀具长度的差（通常定为第一把刀）设定给 **CNC**。运行长度补偿程序，即使换刀，程序也不需要改变就可以加工，使刀具端面在执行 Z 轴定位（如 G0Z0）的代码后距离工件的位置是相同的，这个功能称为刀具长度补偿功能。

1.6.2 刀具半径补偿功能

因为刀具有半径， 如果刀具加工轨迹按照实际的加工轮廓编制的加工程序运行，将多切削掉刀具半径宽度的工件，为了简化编程，**CNC** 可以相对于加工形状偏移一个刀具半径的位置运行程序，而直线与直线或圆弧之间相交处的过渡轨迹则由系统自动处理。

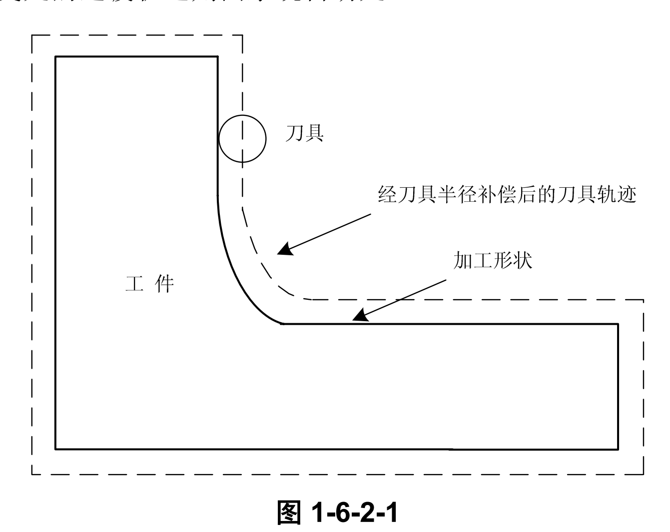


图 1-6-2-1

事先把刀具直径值存在 **CNC** 刀具补偿列表中，刀具就能根据程序调用不同的半径补偿量沿着加工形状偏移距离为刀具半径的轨迹运动。这个功能称为刀具半径补偿功能。

1.7 刀具移动范围——行程

分别在机床**X**轴、**Y**轴、**Z**轴的正、负向最大行程处安装行程限位开关，出现超程时，运行轴碰到限位开关后减速并最终停止，系统提示超程报警信息。这个功能通常称为硬限位。

也可以用参数设定刀具安全运行的范围，超出这个范围，系统将停止各轴的运动，同时系统给出超程报警。 这个功能称为行程校验即通常所讲的软限位。

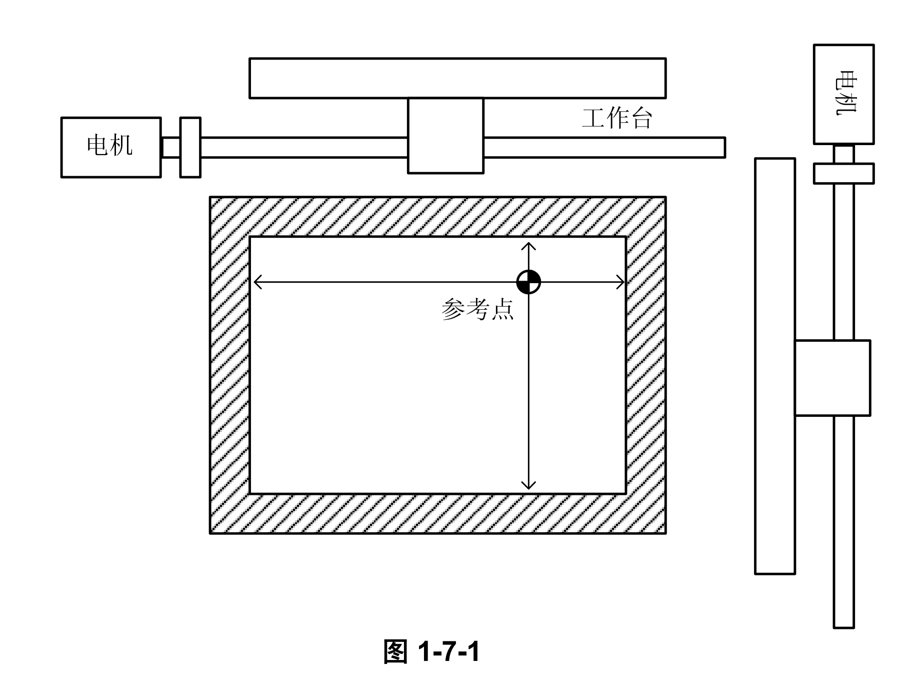


图 1-7-1

第二章 零件程序的构成

2.1 程序组成

程序是由多个程序段构成的，而程序段又是由字构成的，各程序段用程序段结束代码(ISO为LF、EIA为CR)分隔开。本手册中用字符“；”表示程序段结束代码。

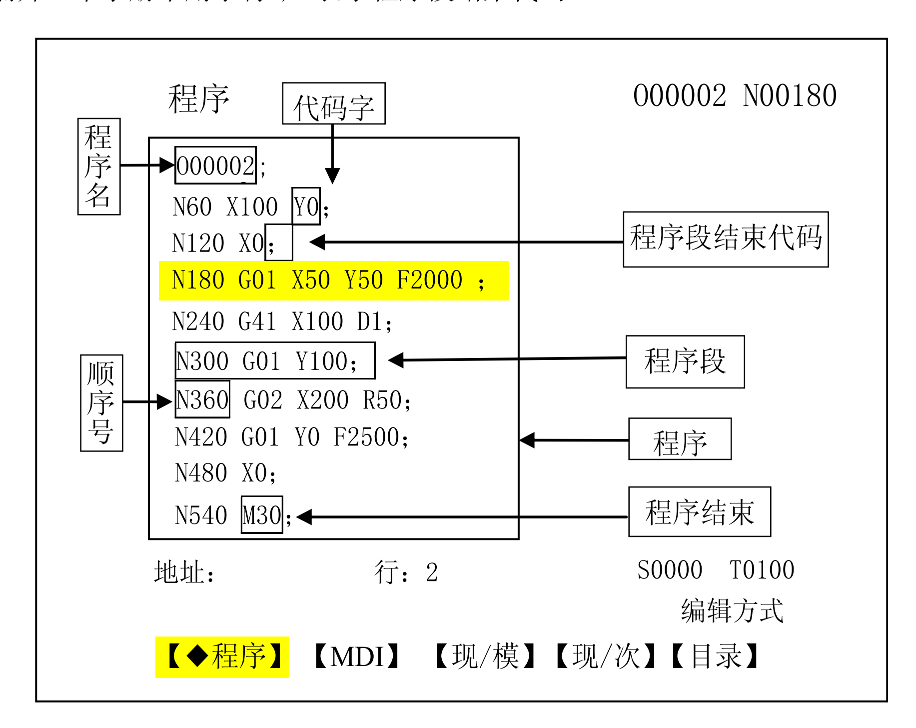


图 2-1-1 程序的结构

控制数控机床完成零件加工的代码系列的集合称为程序。编写好的程序输入到数控系统之后，系统根据代码来控制刀具沿直线、圆弧运动，或使主轴旋转、停止，在程序中要根据机床的实际运动顺序来编写这些代码。程序的结构如图 **2-1-1** 所示。

2.1.1 程序名

系统的存储器里可以存储多个程序。为了把这些程序相互区别开，在程序的开头，冠以用地址O及后续五位数值构成的程序名，如图**2-1-1-1**所示。

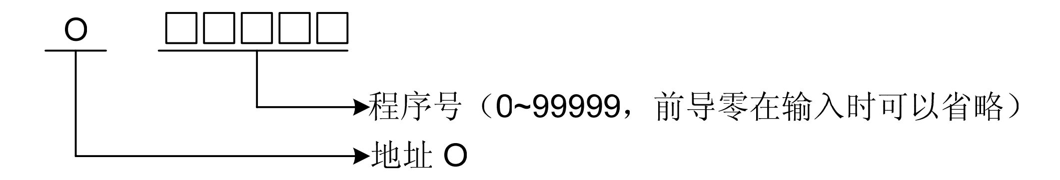


图2-1-1-1 程序名的构成

2.1.2 顺序号和程序段

程序是由多个代码构成的，把一个代码单位称为程序段（见图 **2-1-1**）。程序段之间用程序段结束代码（见图 **2-1-1**）隔开，在本手册中用字符“；”表示程序段结束代码。

在程序段的开头可以用地址 N 和后面四位数构成的顺序号（见图 **2-1-1**），前代码导零可省略。顺序号的顺序是任意的（由位参数 NO:0＃5 设置是否插入顺序号），其间隔也可不等（间隔大小由数据参数 P210 设定）。可以全部程序段都带有顺序号，也可以在重要的程序段带有。但按一般的加工顺序，顺序号要从小到大。在程序的重要地方带上顺序号是为了方便起见(例如，换刀时，或者工作台分度移到新的加工面时等等)。

2.1.3 代码字

代码字（图**2-1-3-1**）是构成程序段的要素,它由地址和其后面的数字构成（有时在数字前带有**+**、**-**符号）。

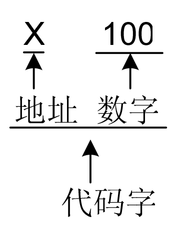


图2-1-3-1 代码字的组成

地址是英文字母（A～Z）中的一个字母。它规定了其后数值的意义。在本系统中，可以使用的地址和它的意义以及取值范围如表**2-1-3-1**所示：

根据不同的准备功能，有时一个地址也有不同的意义。

同一代码中出现2个以上的相同地址，是否报警由位参数**N0**：**32#6**设定。

表2-1-3-1

地 址	取 值 范 围	功 能 意 义
O	0～99999	程序名
N	0～99999	顺序号
G	00～99	准备功能
X	-99999.9999～99999.9999（mm）	X 向坐标地址
	0～9999.999（S）	暂停时间指定
Y	-99999.9999～99999.9999（mm）	Y 向坐标地址
Z	-99999.9999～99999.9999（mm）	Z 向坐标地址
R	-99999.9999～99999.9999（mm）	圆弧半径/角度位移量
	-99999.9999～99999.9999（mm）	固定循环中的 R 平面
I	-99999.9999～99999.9999（mm）	圆弧中心相对起点在 X 轴矢量
J	-99999.9999～99999.9999（mm）	圆弧中心相对起点在 Y 轴矢量
K	-99999.9999～99999.9999（mm）	圆弧中心相对起点在 Z 轴矢量
F	0～99999（mm/min）	分进给速度
	0.001～500(mm/r)	转进给速度
S	0～99999（r/min）	主轴转速指定
	00～04	多档主轴输出
T	0～9999	刀具功能

地 址	取 值 范 围	功 能 意 义
M	00～99	辅助功能输出、程序执行流程、子程序调用
P	0～99999.9999（ms）	暂停时间
	1～99999	调用子程序号
Q	-99999.9999～99999.9999（mm）	固定循环中的切削深度或孔低偏移量
H	01～99	G65 中运算符
	00～256	长度偏置号
D	00～256	半径偏置号

表 **2-1-3-1** 中所示全部是对 **CNC** 装置的限制值，而对机床方面的限制则不在此列，请特别注意。因此，编程时，除要参照本手册，还要参照机床厂家的使用说明书，在对编程限制的理解基础上编程。

2.2　程序的一般结构

程序分为主程序和子程序。通常**CNC**是按主程序的指示运动的，如果主程序上遇有调用子程序的代码，则**CNC**按子程序运动，在子程序中遇到返回主程序的代码时，**CNC**便返回主程序继续执行。程序动作顺序如图**2-2-1**所示。

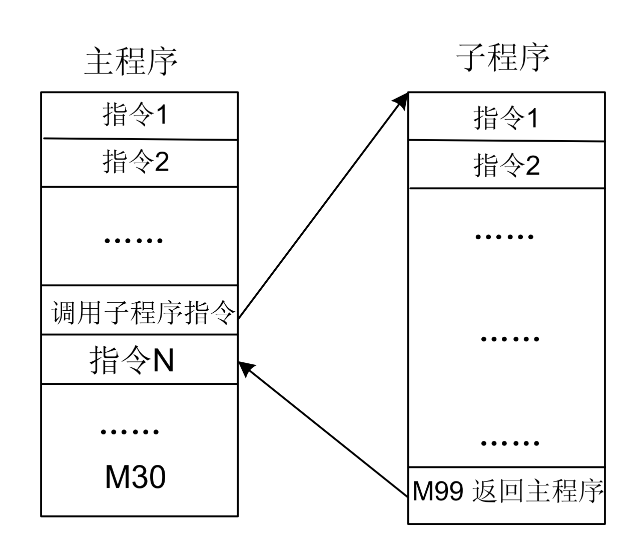


图2-2-1

主程序和子程序的组成结构是一致的。

在程序中存在某一固定顺序且重复出现时，可以将其作为子程序，事先存到存储器中，而不必重复编写，以简化程序。子程序可以在自动方式下调出，一般在主程序之中用M98调用，并且被调用的子程序还可以调用另外的子程序。从主程序中被调出的子程序称为一重子程序，共可调用四重子程序（如图**2-2-2**）。子程序的最后一段用M99代码返回到主程序中，调用子程序段的下一段程序继续执行。（如果在子程序中最后一段用M02或M30代码结束，功能与M99一样返回到主程序中，调用子程序段的下一段程序继续执行。）

当主程序结尾为M99时，程序重复执行。

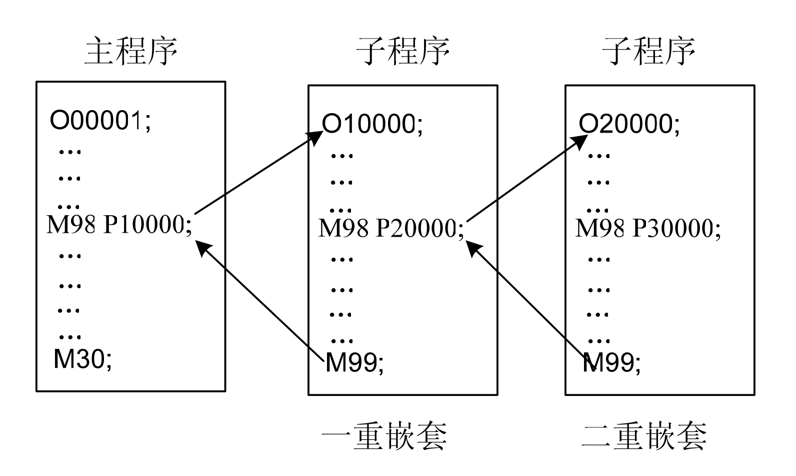


图2-2-2 二重子程序嵌套

可以用一条子程序调用代码连续、重复的调用同一子程序，最多可重复调用9999次。

2.2.1 子程序编写

按下面格式写一个子程序

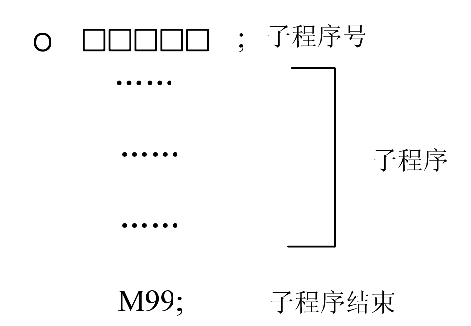


图 2-2-1-1

子程序的开头，地址 O 后写上子程序号，子程序最后是 M99 代码（M99 编写格式如上所示）。

2.2.2 子程序的调用

子程序由主程序或子程序调用代码调出执行。调用子程序的代码格式如下:

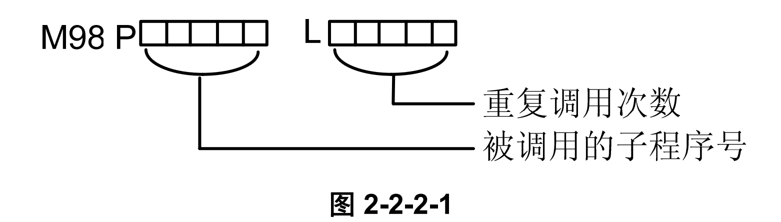


图 2-2-2-1

- 如果省略了重复次数，则认为重复次数为 1 次。
  (例) M98 P1002L5 ；（表示号码为 1002 的子程序连续调用 5 次。）
- 从主程序调用子程序执行的顺序

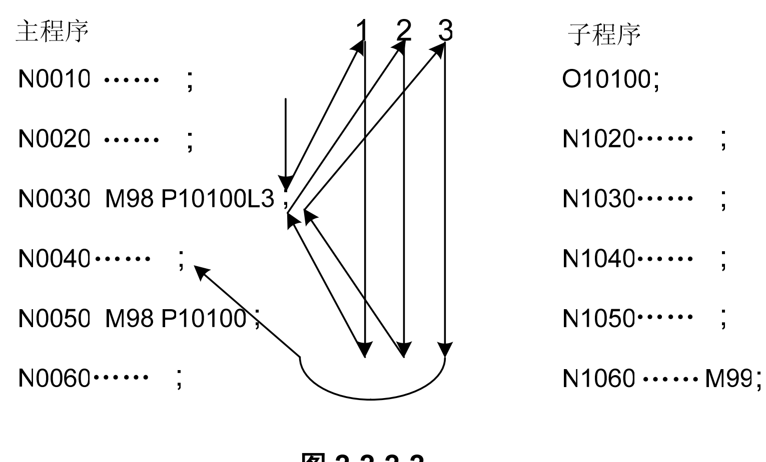


图 2-2-2-2

在子程序中调用子程序与在主程序中调用子程序的情况一样。

注 1：当检索不到用地址 P 指定的子程序号时，产生报警。

注 2：90000~99999 号子程序为系统保留程序，用户调用该类子程序时，系统能执行子程序的内容，系统会显示出子程序内容。

2.2.3　程序结束

程序从程序名开始，用 M02、M30 或 M99 结束（见图 **2-2-2-2**）。在执行程序中，如果检测出程序结束代码：M02、M30 或 M99，若是 M02、M30 代码结束时，则程序结束，变成复位状态；M30 可以用位参数 **N0：33#4** 控制是否返回程序头，M02 可以用位参数 **N0：33#2** 控制是否返回程序头。若是 M99 代码结束时，则返回程序头，程序循环执行；若 M99、M02、M30 是在子程序结束时，则返回到调用子程序的程序中，继续执行后面的程序段。

第三章　编程基本知识

3.1　控制轴

表 3-1-1

项　目	GSK218M
基本控制轴数	3 轴（X、Y、Z）
扩展控制轴数（总数）	最多 4 轴

3.2　轴名

3 个基本轴的名称总是 X、Y、Z。
用数据参数 **P005** 设定控制轴数，用 **P006** 设定每个附加轴的名称，如设为 A、B、C 等轴名。

3.3　坐标系

3.3.1　机床坐标系

机床上用作加工基准的特定点称为机床零点。机床制造厂对每台机床设置机床零点。用机床零点作为原点而设置的坐标系称为机床坐标系。在通电之后，执行手动返回机床零点建立机床坐标系。机床坐标系一旦设定，就保持不变，直到电源关，系统重启或按下急停为止。

本系统采用右手笛卡儿坐标系，主轴方向的垂直运动为 Z 轴运动，从主轴向工件方向看主轴箱接近工件的运动为 Z 轴负向运动，远离工件的运动为 Z 轴正向运动；其余方向由右手笛卡儿坐标系判定。

3.3.2　参考点

在 **CNC** 机床上，有一个特殊的位置，通常在这个位置换刀或设定坐标系，这个位置称为参考点。参考点是由机床厂设定的机床坐标系下的一个固定点。用参考点返回功能刀具可以容易地移动到该位置。一般情况下数控铣床系统的参考点与机床零点重合，而加工中心参考点通常为换刀点。

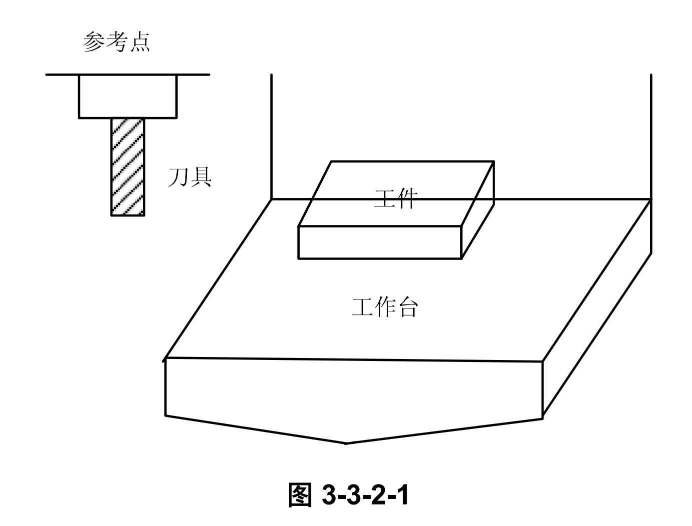


图 3-3-2-1

使刀具移动到参考点，有下面两种方法：

1. 手动返回参考点（见“第九章 回零操作”）
2. 自动返回参考点

3.3.3 工件坐标系

加工工件时使用的坐标系称为工件坐标系（又称零件坐标系）。工件坐标系由 **CNC** 预先设置（设置工件坐标系）。

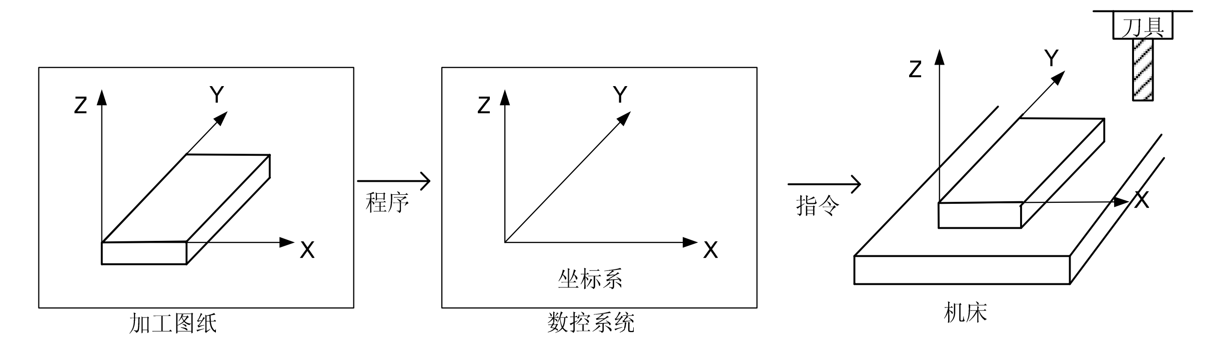
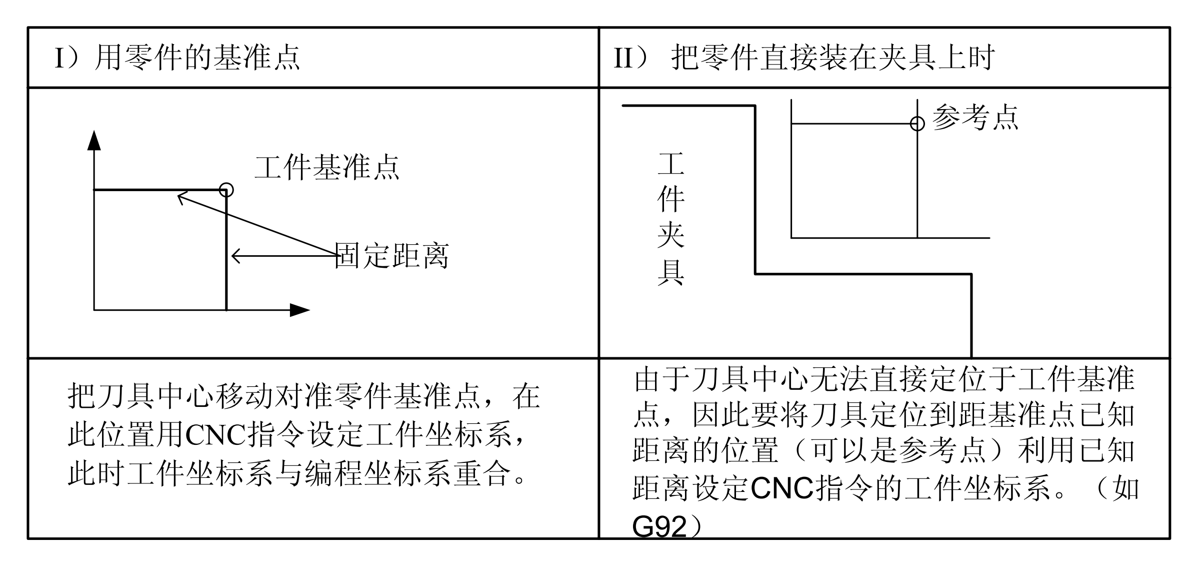


图 3-3-3-1

刀具在 **CNC** 指令的工件坐标系上，按照加工图纸上编程坐标系的指令程序把工件切削成图纸上的形状，必须确定机床坐标系和工件坐标系的相对关系。确定这两个坐标系相对关系的方法称之为找正。可根据零件的形状、加工数量等采用不同的方法。



I）用零件的基准点	II） 把零件直接装在夹具上时
把刀具中心移动对准零件基准点，在此位置用CNC指令设定工件坐标系，此时工件坐标系与编程坐标系重合。	由于刀具中心无法直接定位于工件基准点，因此要将刀具定位到距基准点已知距离的位置（可以是参考点）利用已知距离设定CNC指令的工件坐标系。（如G92）

图 3-3-3-2

一个加工程序设置一个工件坐标系（选择一个工件坐标系）。设置的工件坐标系可以用移动它的原点来改变。

可以使用以下二种方法设置工件坐标系：

1. 用G92法，具体情况见4.2.11。
2. 用G54到G59法，具体情况见4.2.8。

3.3.4 绝对坐标编程和相对坐标编程

作为定义轴移动量的方法，有绝对值定义和相对值定义两种方法。绝对值定义是用轴移动的终点位置的坐标值进行编程的方法，称为绝对坐标编程。相对值定义是用轴移动量直接编程的方法，称为相对坐标编程（又叫增量坐标编程）。

1) 绝对坐标值

在指定工件坐标系下目标位置的坐标值，即刀具要移动到的坐标位置。

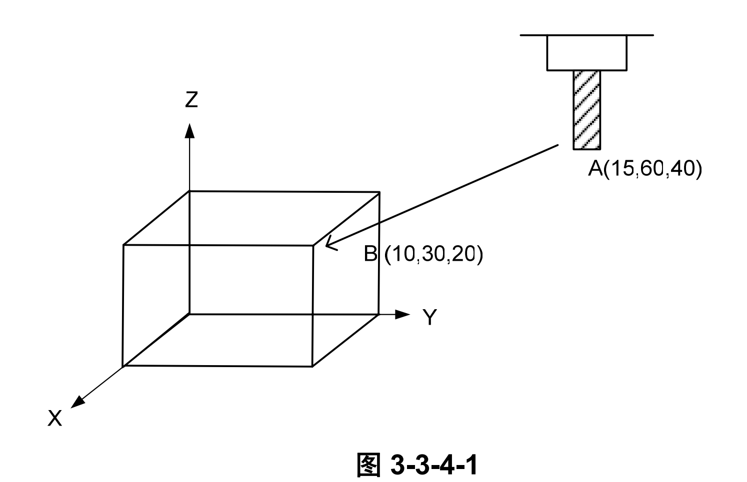


图 3-3-4-1

刀具从 A 点移动到 B 点， 在 G54 工件坐标系下使用 B 点的坐标值， 其代码如下：

G90 G54X10 Y30 Z20 ；

2) 增量坐标值

指以当前位置为坐标原点，目标位置相对当前位置的坐标值。

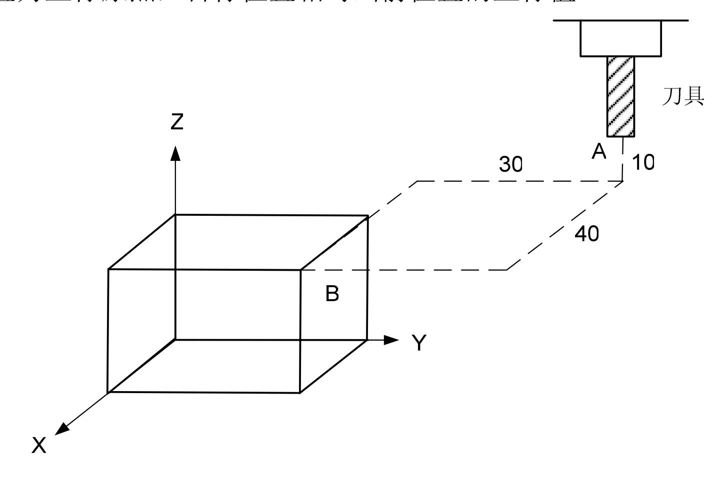


图 3-3-4-2

刀具从 A 点快速移动到 B 点， 其代码如下：

G0 G91 X-40 Y-30 Z-10；

3.4　模态和非模态

模态是指某地址的值一经设置以后一直有效直到对该地址重新设置。模态的另一意义是某功能字设置之后，以后的程序段中若使用相同的功能，可以不必再输入该字段。

- 例如下列程序：

  G0 X100 Y100；　（快速定位至X100 Y100处）

  X20 Y30；　　　（快速定位至X20 Y30处，G0为模态指定，可省略不输）

  G1 X50 Y50 F300；（直线插补至X50 Y50处，进给速度300mm/min G0→G1）

  X100；　　　　　（直线插补至X100 Y50处，进给速度300mm/min，G1、Y50、F300均为模态指定，可省略不输）

  G0 X0 Y0；　　　（快速定位至X0 Y0处）

  初态是指系统上电后默认的模态。具体见表4-1。

- 例如下列程序：

  O00001

  X100 Y100；（快速定位至X100 Y100处，G0为系统初态）

  G1 X0 Y0 F100；（直线插补至X0 Y0处，每分进给，进给速度为100mm/min）

非模态是指相应地址的值仅在书写了该代码的程序段中有效，下一程序段如再使用该地址的值必须重新指定。如表4-1-2中的00组G功能代码。

关于功能字的模态与非模态描述见表3-4-1。

表3-4-1 功能代码的模态与非模态

<table>
<tr><td rowspan="2">模态</td><td>模态G功能</td><td>一组可相互注销的G 功能，这些功能一旦被执行，则一直有效，直到被同一组的G 功能注销为止。</td></tr>
<tr><td>模态M 功能</td><td>一组可相互注销的M 功能，这些功能在被同一组的另一个功能注销前一直有效。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">非模态</td><td>非模态G 功能</td><td>只在所规定的程序段中有效，程序段结束时被注销；</td></tr>
<tr><td>非模态M 功能</td><td>只在书写了该代码的程序段中有效；</td></tr>
</table>

3.5 小数点编程

数字值可以用小数点输入，当输入距离、时间或速度时可以使用小数点，下面地址可以指定小数点：**X**、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**I**、**J**、**K**、**R**、**P**、**Q** 和 **F**。

说 明：

1、 是否使用小数点编程，由位参数 **N0：33#1** 设定。当位参数 **N0：33#1=1** 时，编程数值单位为毫米、英寸或度；当位参数 **N0：33#1=0** 时，编程数值单位为最小移动单位。最小移动单位由位参数 **N0：5#1** 设定。

2、 小于最小输入增量单位的小数被舍去。

例：

X9.87654； 当最小输入增量单位是 0.001mm 时，处理成 X 9.876。

当最小输入增量单位是 0.0001mm 时，处理成 X 9.8765。

第四章　准备功能 G 代码

4.1　准备功能 G 代码的种类

准备功能由 G 代码及后接数字表示，规定其所在的程序段的意义。G 代码有以下两种类型：

表 4-1-1

种　类	意　　义
非模态 G 代码	只在被指令的程序段有效
模态 G 代码	在同组其它 G 代码前一直有效

(例) G01 和 G00 是同组的模态 G 代码

G01 X __ ；

Z ______ ；　G01 有效

X ______ ；　G01 有效

G00 Z____；　G00 有效

注：具体的系统参数请参考系统参数表

表 4-1-2　　G 代码及功能表

G 代码	组别	代码形式	功 能
*G00	01	G00 X_Y_Z_	定位(快速移动)
G01		G01 X_Y_Z_F_	直线插补(切削进给)
G02		G02 / G03 X_Y_ R_ / I_J_ F_；	圆弧插补 CW(顺时针)
G03			圆弧插补 CCW(逆时针)
G04	00	G04 P_ 或 G04 X_	暂停，准停
G10		G10 L_N_P_R_	可编程数据输入
*G11		G11	可编程数据输入方式取消
*G12	16	G12 X_Y_Z_ I_J_K_	存储行程检测功能接通
G13		G13	存储行程检测功能断开
*G15	11	G15	极坐标代码取消
G16		G16	极坐标代码
*G17 G18 G19	02	在程序段中写入，用在圆弧插补与刀具半径补偿中。	XY 平面选择 ZX 平面选择 YZ 平面选择
G20	06	必须在程序开头，坐标系设定之前，单独程序段指定。	英制数据输入
*G21			公制数据输入
G22	09	G22X_Y_Z_R_I_L_W_Q_V_D_F_K	逆时针圆内凹槽粗铣
G23		G23 X_Y_Z_R_I_L_W_Q_V_D_F_K	顺时针圆内凹槽粗铣
G24		G24 X_Y_Z_R_I_J_D_F_K_	逆时针方向全圆内精铣循环
G25		G25 X_Y_Z_R_I_J_D_F_K_	顺时针方向全圆内精铣循环

G26		G26 X_Y_Z_R_I_J_D_F_K_	逆时针外圆精铣循环
G27	00	G27 X_Y_Z_	返回参考点检测
G28		G28	返回参考点
G29		G29	从参考点返回
G30		G30Pn	返回 2、3、4 参考点
G31		G31	跳转功能
G32	09	G32 X_Y_Z_R_I_J__D_F_K_	顺时针外圆精铣循环
G33		G33X_Y_Z_R_I_J_L_W_Q_V_U_D_F_K	逆时针矩形凹槽粗铣
G34		G33X_Y_Z_R_I_J_L_W_Q_V_U_D_F_K	顺时针矩形凹槽粗铣
G35		G35 X_Y_Z_R_I_J_L_ U_D_F_K_	逆时针矩形凹槽内精铣循环
G36		G36 X_Y_Z_R_I_J_L_ U_D_F_K_	顺时针矩形凹槽内精铣循环
G37		G37 X_Y_Z_R_I_J_L_ U_D_F_K_	逆时针矩形外精铣循环
G38		G38 X_Y_Z_R_I_J_L_ U_D_F_K_	顺时针矩形外精铣循环
G39	00	G39 I_J_; I_K_; J_K_或 G39	拐角偏置圆弧插补
*G40	07	G17 G40 G41 G42 X_Y_	刀具半径补偿取消
G41		G18 X_Z_	左侧刀具半径补偿
G42		G19 Y_Z_	右侧刀具半径补偿
G43	08	G43 H_Z_	正方向刀具长度补偿
G44		G44	负方向刀具长度补偿
*G49		G49	刀具长度补偿取消
*G50	12	G51	比例缩放取消
G51		G51 X_ Y_ Z_ P_	比例缩放
G53	00	在程序中写入	选择机床坐标系
*G54	05	在程序段中写入，一般放在程序的开始处。	工件坐标系 1
G55			工件坐标系 2
G56			工件坐标系 3
G57			工件坐标系 4
G58			工件坐标系 5
G59			工件坐标系 6
G60	00	G60 X_ Y_ Z_	单方向定位
G61	14	G61	准停方式
G62		G62	自动拐角倍率
G63		G63	攻丝方式
*G64		G64	切削方式
G65	00	G65 H_P# i Q# j R# k	宏程序代码
G68	13	G68 X_ Y_ R_	坐标旋转
*G69		G69	坐标旋转取消
G73	09	G73 X_Y_Z_R_Q_F_;	高速深孔加工循环
G74		G74 X_Y_Z_R_P_F_;	左旋攻丝循环
G76		G76 X_Y_Z_R_P_F_K_;	精镗循环
*G80		在程序段中随其它程序写入	固定循环取消
G81		G81 X_Y_Z_R_F_;	钻孔循环(点钻循环)
G82		G82 X_Y_Z_R_P_F_;	钻孔循环(锪孔循环)
G83		G83 X_Y_Z_R_Q_F_;	排屑钻孔循环
G84		G84 X_Y_Z_R_P_F_;	右攻丝循环
G85		G85 X_Y_Z_R_F_;	镗孔循环

G86		G86　X_Y_Z_R_F_；	镗孔循环
G87		G87　X_Y_Z_R_Q_P_F_；	背镗孔循环
G88		G88　X_Y_Z_R_P_F_；	镗孔循环
G89		G89　X_Y_Z_R_P_F_；	镗孔循环
*G90	03	在程序段中写入	绝对值编程
G91			增量值编程
G92	00	G92 X_Y_Z_	浮动坐标系设定
*G94	04	G94	每分进给
G95		G95	每转进给
G96	15	G96S_	恒周速控制（切削速度）
*G97		G97S_	恒周速控制取消（切削速度）
*G98	10	在程序段中写入	在固定循环中返回初始平面
G99			在固定循环中返回到 R 点平面

注 1：若模态代码与非模态代码同段，则以非模态代码优先，同时根据同段中的其它模态代码改变相应模态，但不执行它们。

注 2：带有*记号的 G 代码，当电源接通时，系统处于这个 G 代码的状态。

注 3：00 组的 G 代码除了 G10、G11、G92 外，都是非模态 G 代码。

注 4：如果使用了 G 代码一览表中未列出的 G 代码，则出现报警，或指令了不具有的选择功能的 G 代码，也报警。

注 5：在同一个程序段中可以指令几个不同组的 G 代码，原则上不能在同一个程序段中指令两个以上的同组 G 代码，若设置了同组代码在同一段不报警，则以后面出现的 G 代码为准。

注 6：01 组和 09 组 G 代码同段时，将以 01 组为准。在固定循环模态中，如果指令了 01 组的 G 代码，固定循环则自动被取消，变成 G80 状态。

注 7：G 代码根据类型的不同，分别用各组号表示。由位参数 NO：35#0~7 和 NO：36#0~7 设定复位或急停时是否清除各组 G 代码。

注 8：旋转缩代码和 01 组或 09 组代码同段时将以旋转缩放代码为准，同时改变 01 或 09 组的模态。旋转缩放代码和 00 组代码同段时系统将报警。

4.2　简单 G 代码

4.2.1　快速定位 G00

代码格式：　**G00 X_Y_Z_**

功　能：G00 代码，刀具以快速移动速度移动到用绝对值代码或增量值代码指定的工件坐标系中的位置。用位参数 N0：12#1 设定，选择以下两种刀具轨迹之一（如图 4-2-1-1）

1. 直线插补定位：刀具轨迹与直线插补（G01）相同，刀具以不超过每轴的快速移动速度，在最短的时间内定位。
2. 非直线插补定位：刀具分别以每轴的快速移动速度定位，刀具轨迹一般不是直线（定位效率较高）。

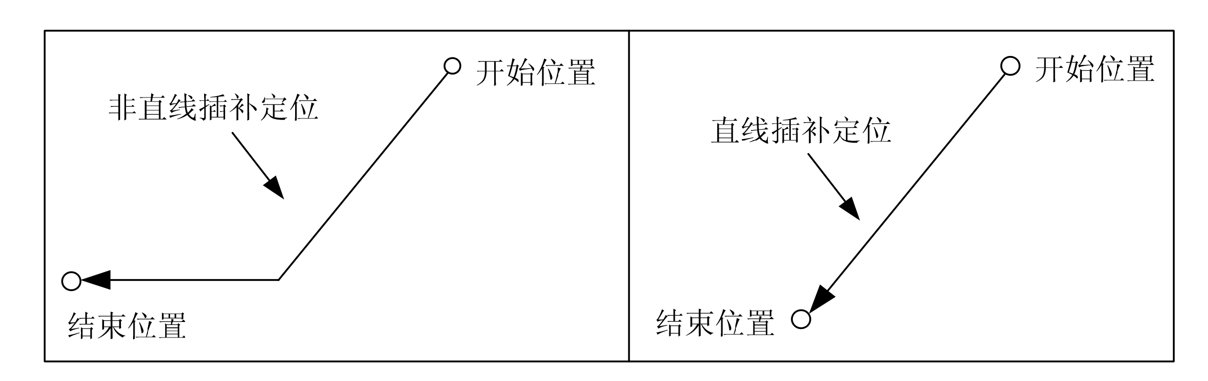


图 4-2-1-1

说 明：

1、 执行 G00 后，系统把当前刀具移动方式的模态改为 G00 方式。通过改变系统位参数 **N0：31#0** 的值，可以设定接通电源时系统默认的模态是 G00（参数值为 0 时）还是 G01（参数值为 1 时）。

2、 不指定定位参数刀具不移动，系统只改变当前刀具移动方式的模态为 G00。

3、 G00 与 G0 是等效格式。

4、 X、Y、Z 轴 G0 速度由数据参数 **P88~P91** 设定。

限 制：

快速移动速度由参数设定，如在 G0 代码中设置 F 速度，为后面加工段的切削进给速度。

例如：

G0 X0 Y10 F800；　　采用系统参数设定的速度快速进给

G1 X20 Y50；　　采用 F800 的进给速度

快速进给速度用操作面板上的按键调整（如**图4-2-1-2**），F0， 25， 50， 100%；F0对应的速度是由数据参数**P93**设定，各轴通用。

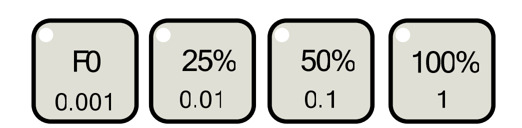


图 4-2-1-2 快速进给倍率按键

注意：编程时注意工作台和工件位置，以防撞刀。

4.2.2 直线插补 G01

代码格式： **G01 X_ Y_ Z_ F_**

功能：刀具以参数 F 指定的进给速度（毫米/分）沿直线移动到指定的位置。

说明：

1、 X_ Y_ Z_为终点坐标值，由于涉及坐标系的概念，请参阅3.3.1～3.3.3各节。

2、 F 指定的进给速度，直到新的F值被指定之前一直有效。用F代码指令的进给速度是沿着直线轨迹插补计算出的，如果在程序中F代码不指令，进给速度采用系统上电时默认的F值进给。（设置见数据参数**P87**）。

程序实例（如图**4-2-2-1**）

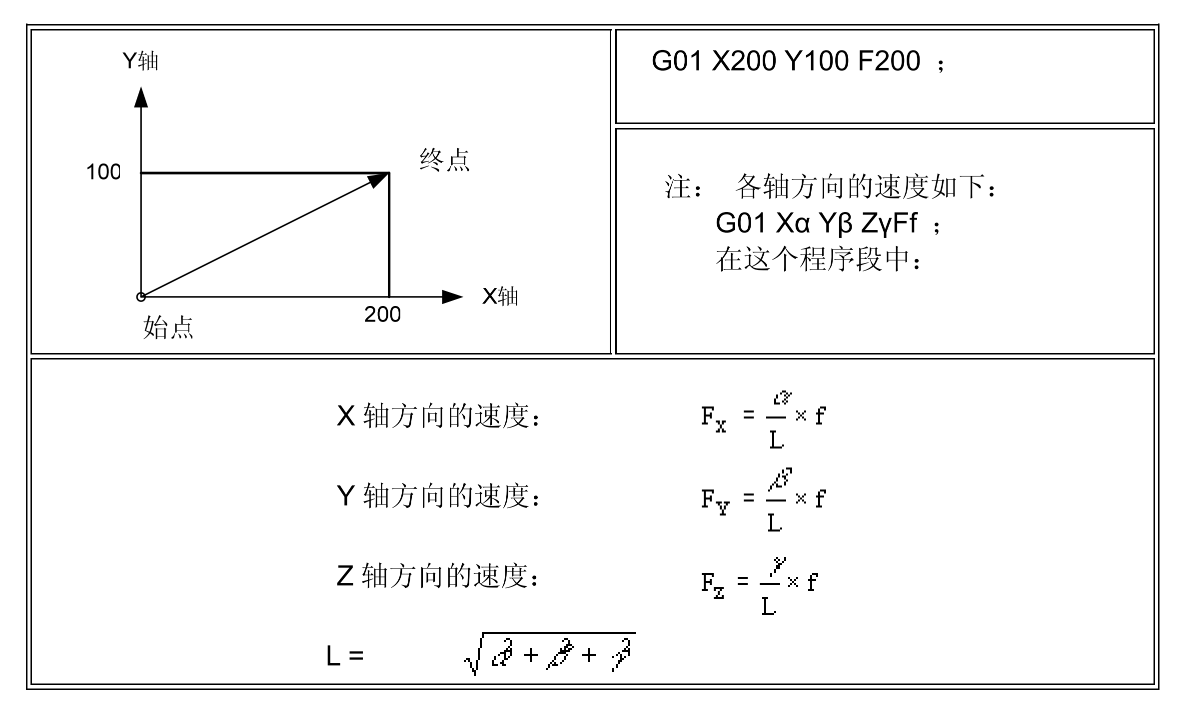


图4-2-2-1

注意：

1、除 F 外的代码参数均为定位参数。用数据参数 P94 可以设定切削进给速度 F 的上限值。实际的切削速度(使用倍率后的进给速度)如果超过了上限值，则被限制在上限值。单位为 mm/min。用数据参数 P95 可以设定切削进给速度 F 的下限值。实际的切削速度(使用倍率后的进给速度)如果低于限值，则被限制在下限值。单位为 mm/min。

2、当 G01 后不指定定位参数时刀具不移动，系统只改变当前刀具移动方式的模态为 G01。通过改变系统位参数 N0：31#0 的值，可以设定接通电源时系统默认的模态是 G00（参数值为 0 时）还是 G01（参数值为 1 时）。

4.2.3　圆弧（螺旋）插补 G02/G03

A、圆弧插补　G02/G03

G02 与 G03 规定：

平面内圆弧插补即在指定平面内完成由起点到终点按指定旋向及半径（或圆心）运行的圆弧轨迹。由于已知起点和终点，并不能完全确定圆弧的轨迹，所以需要给出：

- 圆弧的旋转方向（G02，G03）
- 圆弧插补的平面（G17、G18、G19）
- 圆心坐标或半径，由此引出两种代码格式，圆心坐标 I、J、K 或半径 R 编程。

只有上述三点全部确认才能在坐标系内进行插补运算。

用下面的代码可以进行圆弧插补，刀具可以沿着圆弧运动，如下所示：

XY 平面的圆弧

```
      G02          R_
G17        X_Y_         F_；
      G03          I_J_
```

ZX 平面的圆弧

G02 R_
G18 X_Z_ F_；
G03 I_K_

YZ 平面的圆弧

G02 R_
G19 Y_Z_ F_；
G03 J_K_

表 4-2-3-1

项目	指 定 内 容	命 令	意 义
1	平面指定	G17	XY 平面圆弧指定
		G18	ZX 平面圆弧指定
		G19	YZ 平面圆弧指定
2	回转方向	G02	顺时针转 CW
		G03	逆时针转 CCW
3	终点位置 G90 方式	X、Y、Z 中的两轴	工件坐标系中的终点位置坐标
	终点位置 G91 方式	X、Y、Z 中的两轴	终点相对始点的坐标
4	从始点到圆心的距离	I、J、K 中的两轴	圆心相对起点的位置坐标
	圆弧半径	R	圆弧半径
5	进给速度	F	圆弧的切线速度

所谓顺时针和逆时针是指在右手直角坐标系中，对于 XY 平面(ZX 平面， YZ 平面)从 Z 轴(Y 轴，X 轴)的正方向往负方向看而言， 如图 **4-2-3-1**。

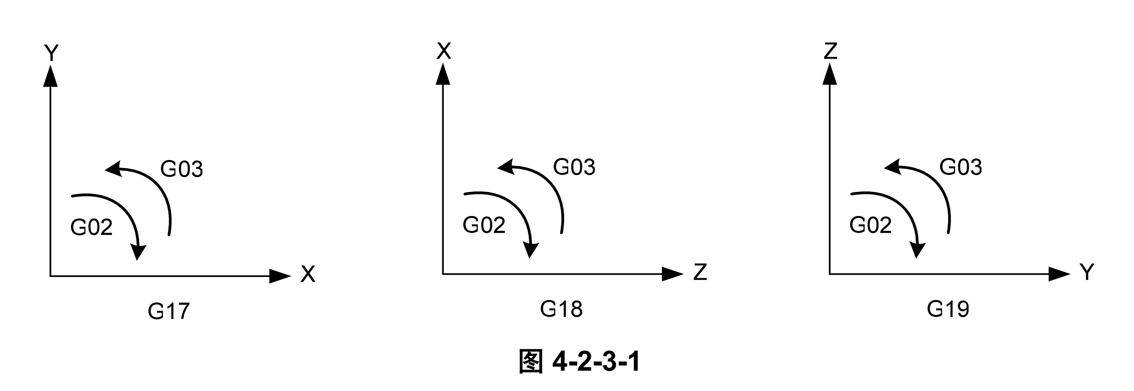


图 4-2-3-1

设置位参数 **N0：31#1、#2、#3** 号可以指定开机时缺省的平面模态信息。

用参数字 X、Y 或 Z 指定圆弧的终点。对应于 G90 指令的是用绝对值表示，对应于 G91 的是用增量值表示，增量值是终点相对始点的坐标。圆弧中心用参数字 I、J、K 指定，它们分别对应于 X、Y、Z 。I、J、K 参数值无论是在绝对方式 G90 还是相对方式 G91 下，都是圆心相对圆弧起点的坐标（简单的可理解为临时以起点为坐标原点，圆心所在的坐标），是含符号的增量值。如图 **4-2-3-2**：

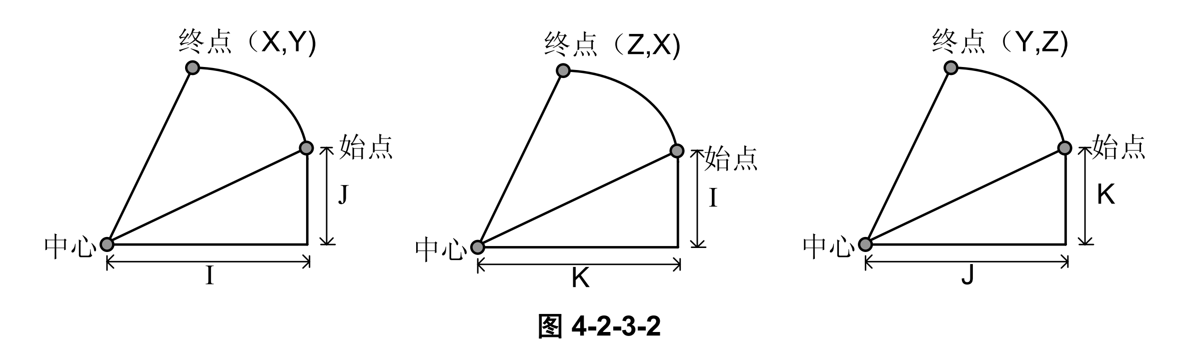


图 4-2-3-2

I，J，K 根据圆心相对与起点方向带有符号。圆弧中心除用 I，J，K 指定外，还可以用半径 R 来指定。如下：

G02 X_ Y_ R_ ；

G03 X_ Y_ R_ ；

1、 此时可画出下面两个圆弧，大于 180°的圆和小于 180°的圆。对于大于 180 °的圆弧则半径用负值指定。

(例如图 **4-2-3-3**) ① 的圆弧小于 180°时

G91 G02 X60 Y20 R50 F300 ；

② 的圆弧大于 180°时

G91 G02 X60 Y20 R-50 F300 ；

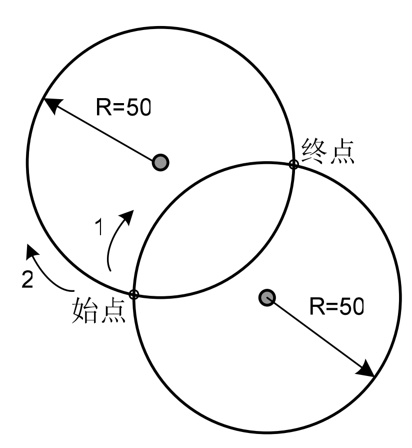


图 4-2-3-3

2、 对于等于 180°的圆弧可用 I、J、K 也可用 R 编程：

例：　　G90 G0 X0 Y0；G2 X20 I10 F100；

等同于　G90 G0 X0 Y0；G2 X20 R10 F100

或　　　G90 G0 X0 Y0；G2 X20 R-10 F100

注意：对于 180°的圆弧 R 的正负值不影响圆弧的运行轨迹。

3、 对于等于 360°的圆弧只能使用 I、J、K 编程。

(程序的实例)：

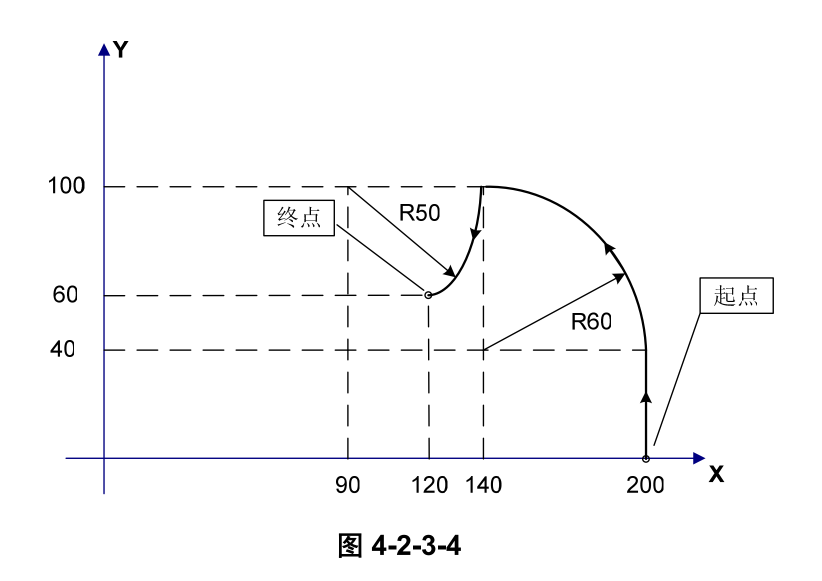


图 4-2-3-4

图 4-2-3-4 的刀具轨迹编程如下

1．绝对值编程

G90 G0 X200 Y40 Z0；
G3 X140 Y100 R60 F300；
G2 X120 Y60 R50；

或

G0 X200 Y40 Z0；
G90 G3 X140 Y100 I-60 F300；
G2 X120 Y60 I-50；

2．增量值编程

G0 G90 X200 Y40 Z0；
G91 G3 X-60 Y60 R60 F3000；
G2 X-20 Y-40 R50；

或

G0 G90 X200 Y40 Z0；
G91 G3 X-60 Y60 I-60 F300；
G2 X-20 Y-40 I-50；

限制：

1、 如果程序同时指定地址I，J，K 和R时，以地址R指定的圆弧优先，其它被忽略。

2、 如果圆弧半径参数与从起点到圆弧中心的参数都没有指定，系统将报警。

3、 如果要插补整圆，只可通过指定从起点到圆弧中心的参数I，J，K的形式，而不能采取指定R的形式。

4、 注意在进行圆弧插补时，对坐标平面的选择设置。

5、 如果X,Y,Z全都省略，即起点和终点位置相同，并且指定R时（如：G02R50;)，刀具不移动。

B、螺旋线插补

代码格式：**G02/G03**

在XY平面上的圆弧

$$G17\left\{\begin{matrix}G02\\G03\end{matrix}\right\}\ X_p_Y_p_Z_p_\ \left\{\begin{matrix}I_J_\\R_\end{matrix}\right\}\ F_$$

在ZX平面上的圆弧

$$G18\left\{\begin{matrix}G02\\G03\end{matrix}\right\}\ X_p_Y_p_Z_p_\ \left\{\begin{matrix}I_K_\\R_\end{matrix}\right\}\ F_$$

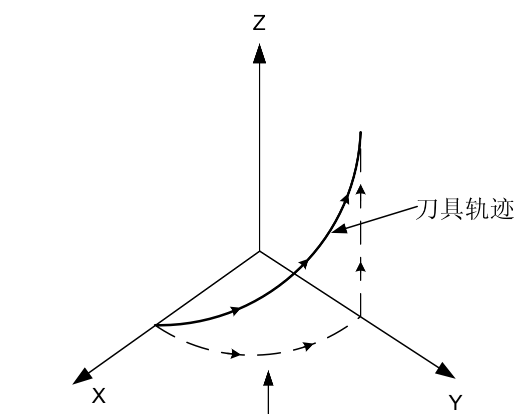
在YZ平面上的圆弧

$$G19\left\{\begin{matrix}G02\\G03\end{matrix}\right\}\ X_p_Y_p_Z_p_\ \left\{\begin{matrix}J_K_\\R_\end{matrix}\right\}\ F_$$

图4-2-3-5

功 能：使刀具以参数 F 指定的进给速度从当前点以螺旋的轨迹移动到指定的位置。

说 明：



沿着两个圆弧插补轴圆周的进给速度是指定的进给速度

图4-2-3-6

代码参数前两位为定位参数。参数字为当前平面内的两个轴的轴号(X，Y 或者 Z)。这两个定位参数指定刀具在当前平面内应移动到的位置。代码参数第三位的参数字为除圆弧插补轴外的直线轴。其参数值为螺旋的高度。其他代码参数的具体含义和限制相同于圆弧插补。

如果系统根据给定的代码参数无法加工出圆，则系统返回出错信息。执行后系统把当前刀具移动方式的模态改为 G02/G03 方式。

沿着两个圆弧插补轴圆周的进给速度是指定的

指令方法只是简单地加上一个不是圆弧插补轴的移动轴，F代码指定沿圆弧的进给速度。因此直线轴的进给速度如下：

$$F_C=F*\frac{\text{直线轴的长度}}{\text{圆弧的长度}}$$

确定进给速度使直线轴的进给速度不超过任何限制值。

限制：

注意在进行螺旋插补时，对坐标平面的选择设置。

4.2.4 绝对值/增量编程 G90/G91

代码格式：**G90/G91**

功 能： 作为代码轴移动量的方法，有绝对值代码和增量值代码两种方法。

绝对值代码是用轴移动的终点位置的坐标值进行编程的方法。而终点位置涉及坐标系的概念，请参阅 3.3.1～3.3.4。

增量值代码是用轴的相对移动量直接编程的方法。增量值与所在的坐标系无关系，只需给出终点位置相对于起点位置的运动方向和距离即可。

绝对值代码和增量值代码分别用 G90 和 G91。

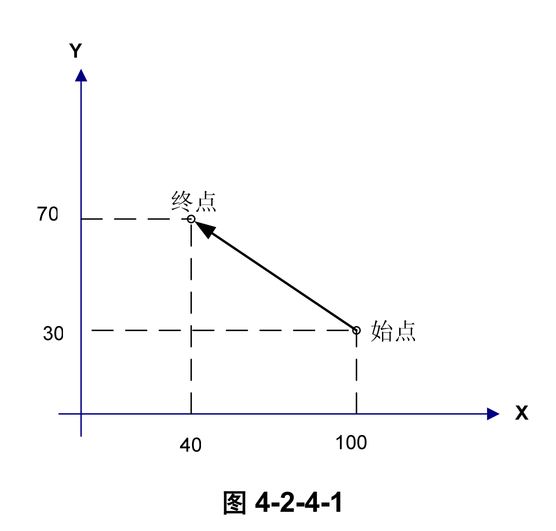


图 4-2-4-1

图 **4-2-4-1** 中的从始点到终点的移动，用绝对值代码 G90 编程和增量值代码 G91 编程的情况如下：

G90 G0 X40 Y70;

或 G91 G0 X－60 Y40 ;

两种方式都可完成同样的动作，操作者可根据需要灵活使用。

说 明：

- 无代码参数。可随其它代码写入程序段。
- G90 与 G91 为同组的模态值，即在指定为 G90 时，在未指定 G91 之前，均为 G90 方式（默认方式），对于 G91，在未指定 G90 方式之前，均有效。

系统参数：

设置位参数 **N0：31#4** 可以指定开机时缺省的定位参数是 G90 方式（参数为 0 时）还是 G91 方式（参数为 1 时）。

4.2.5 暂停(G04)

代码格式：**G04 X_ 或 P_**

功 能： G04 执行暂停操作，按指定的时间延时执行下个程序段。另外在切削方式，G64 方式中为进行准确停止检查，可以指定暂停。

表 4-2-5-1

G04	X P	0～9999.999 0～99999.9999	X 对应 s P 对应 ms

说 明：

1、 G04为非模态代码，只在当前行有效。
2、 当X，P参数同时出现时，X值有效。
3、 X、P值设为负值时，将报警。
4、 当X、P都不指定时，系统不执行暂停。

4.2.6 单方向定位（G60）

代码格式：**G60 X_ Y_ Z_**

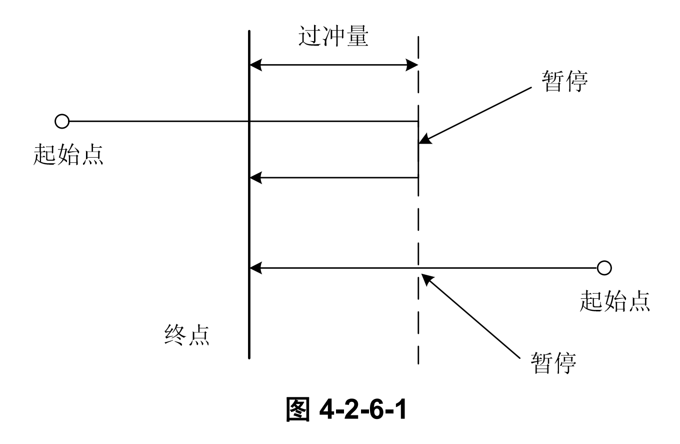


图 4-2-6-1

功 能： 为消除机床反向间隙而要精确定位时，可以使用 G60 从一个方向的准确定位。

说 明:

G60为非模态G代码 (可由位参**NO:48#0**设定是否为模态值) ，仅在指定的程序段中有效。

参数X 、Y和Z,在绝对值编程时，表示终点的坐标值，在增量值编程时，表示刀具移动的距离。在刀具偏置下，使用单方向定位时，单方向定位的轨迹是刀具补偿后的轨迹。

上图中，标记的过冲量可以通过系统参数**P335**，**P336**，**P337**，**P338**来设定，暂停时间可以通过**P334**来设定，定位的方向可通过设置的过冲量的正负来确定，具体情况请参考系统参数。

例1：

```
G90 G00 X-10 Y10;
G60 X20 Y25;    (1)
```

若在系统参数为**P334** = 1、**P335** = -8、**P336** = 5；的情况下，则对(1)语句，刀具的轨迹为AB→暂停1s→BC

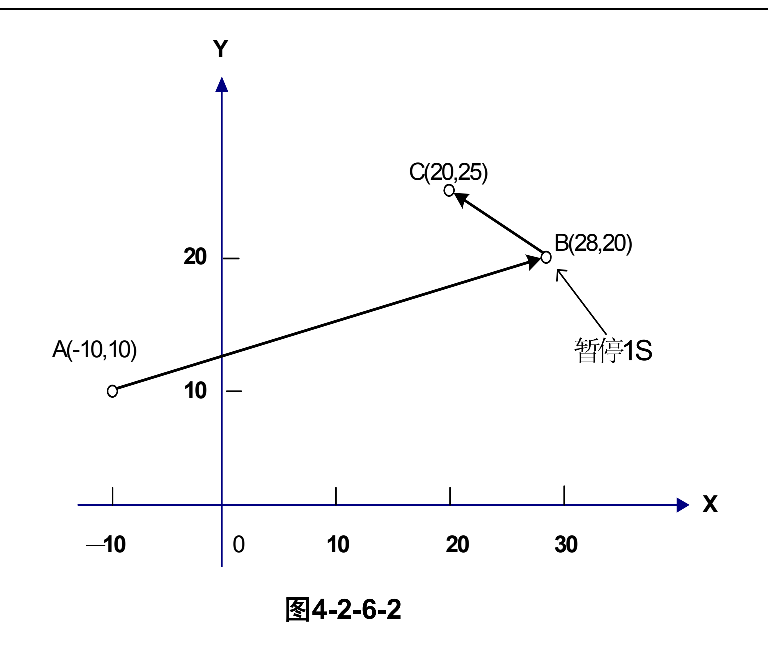


图4-2-6-2

系统参数：

表 4-2-6-1

P334	单方向定位时的暂停时间(单位：s)
P335	X 轴单向定位方向和超程量（单位：mm）
P336	Y 轴单向定位方向和超程量（单位：mm）
P337	Z 轴单向定位方向和超程量（单位：mm）
P338	4TH 轴单向定位方向和超程量（单位：mm）

注 1：数参 P335～P338 的符号表示单方向定位的方向，参数的值表示超程量。
注 2：超程量>0，定位方向为正方向。
注 3：超程量<0，定位方向为负方向。
注 4：超程量=0，不进行单方向定位。

4.2.7 系统参数的在线更改(G10)

功能说明：该功能用于在程序中设定或修改螺距误差补偿、刀具半径、长度偏移量，外部零点偏移量，工件零点偏移量，附加工件零点偏移量，数参，位参等的值。

代码格式

G10 L50 N_P _R_； 设定或修改位参
G10 L51 N_ R_； 设定或修改数参
G11； 取消参数输入方式

参数定义：

N：参数号。要修改的参数序号。
P：参数位号。要修改的参数位号。
R：修改值。用于指定参数修改后的值。

还可以通过下列代码进行修改指定值，详细说明参考相关章节：

G10 L2 P_X_Y_Z_A_B_； 设定或修改外部零点偏移量或工件零点偏移量
G10 L10 P_R_； 设定或修改长度偏移量
G10 L11 P_R_； 设定或修改长度磨耗值

G10 L12 P_R_； 设定或修改半径偏移量

G10 L13 P_R_； 设定或修改半径磨耗值

G10 L20 P_ X_Y_Z_A_B_； 设定或修改附加工件零点偏移量

注 1：在参数输入方式下，除注释性语句，不能指定其它的 **NC** 语句。

注 2：**G10** 程序段中必须单独指令，否则将出现报警，使用 **G10** 后切记要用 **G11** 取消参数输入方式，以免影响程序正常使用。

注 3：**G10** 修改的参数值,必须满足系统参数的范围,如果不满足将报警。

注 4：运行 **G10** 前必须取消固定循环的模态代码，否则系统会报警。

注 5：需要断电重启才有效的参数均不能用 **G10** 修改。

注 **6**：**G20**、**G21** 不能用 **G10** 在线修改。

注 **7**：指令 G10 在线修改外部零点偏移量、工件零点偏移量、附加工件零点偏移量或刀具偏置量，在 G91 模态下进行修改时，系统将指令的偏移量与当前偏移量进行叠加；在 G90 模下进行修改时，按指令的偏移量进行修改

注 **8**：执行 **M00**、**M01**、**M02**、**M30**、**M99**、**M98**、**M06** 时取消 **G10** 模态。

4.2.8 工件坐标系 G54～G59

代码格式：**G54～G59**

功 能： 指定当前的工件坐标系，通过在程序中指定工件坐标系 G 代码的方式，选择工件坐标系。

说 明：

1、 无代码参数。

2、 系统本身可以设置六个工件坐标系，由代码 G54~G59 可选择其中的任意一个坐标

G54 ---------------- 工件坐标系 1

G55 ---------------- 工件坐标系 2

G56 ---------------- 工件坐标系 3

G57 ---------------- 工件坐标系 4

G58 ---------------- 工件坐标系 5

G59 ---------------- 工件坐标系 6

3、 开机时系统显示断电前执行过的工件坐标系 G54～G59 或附加工件坐标系。

4、 当程序段中调用不同工件坐标系时，指令移动的轴，将定位到新的工件坐标系下的坐标点；没有指令移动的轴，坐标将跳变到新工件坐标系下对应的坐标值，而实际机床位置不会发生改变。

例：G54 的坐标系原点对应的机床坐标为（10，10，10）

G55 的坐标系原点对应的机床坐标为（30，30，30）

顺序执行程序时，终点的绝对坐标与机床坐标显示如下：

表 4-2-8-1

程　序	绝 对 坐 标	机 床 坐 标
G0 G54 X50 Y50 Z50	50，50，50	60，60，60
G55 X100 Y100	100，100，30	130，130，60
X120 Z80	120，100，80	150，130，110

5、 可以用 G10 改变外部工件零点偏移值或工件零点偏移值。方法如下：

用代码 G10 L2 Pp X_Y_Z_

P=0 ： 外部工件零点偏移值（基偏移量）。

P=1 到 6 ：　工件坐标系 1 到 6 的工件零点偏移。

X_Y_Z_ ：　对于绝对值代码（G90），为每个轴的工件零点偏移值。

对于增量值代码（G91），为每轴加到设定的工件零点的偏移量（加的结果为新的工件零点偏移）。

用 G10 指令，各工件坐标系可以分别改变。

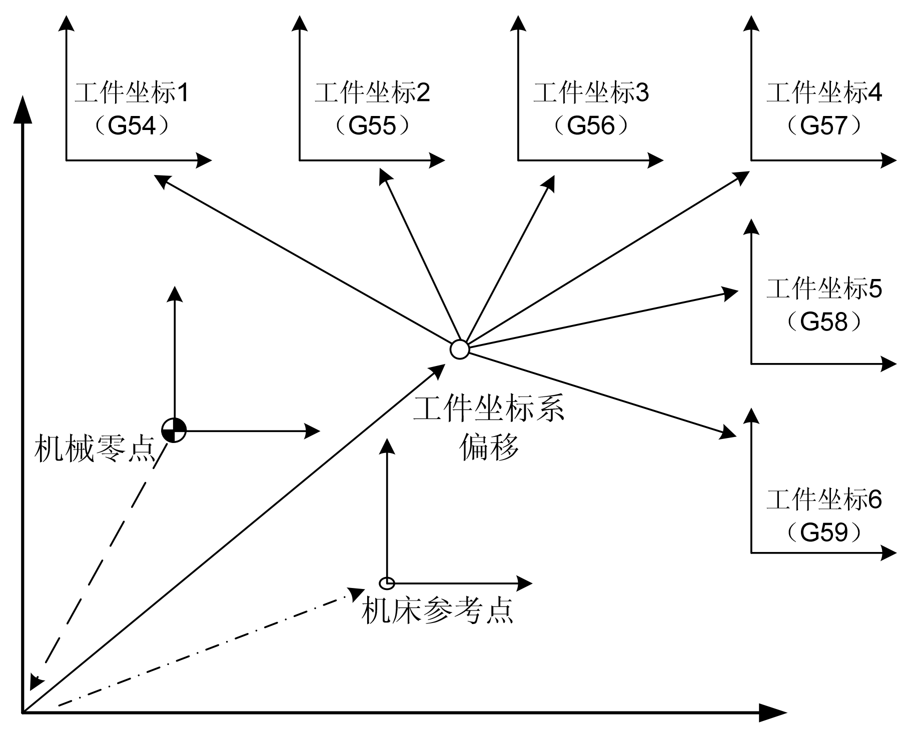


图 4-2-8-1

由上图 **4-2-8-1** 所示，机床开机后手动回零回到机械零点，由机械零点建立机床坐标系，由此产生机床参考点和确定工件坐标系。工件坐标系偏移数据参数 **P10～13** 对应的值为 6 个工件坐标系的整体偏移量。 可以通过录入方式下坐标偏置的输入或设置数据参数 **P15~P43** 可以指定 6 个工件坐标系的原点，这六个工件坐标系是根据从机械零点到各自坐标系零点的距离而设定的。

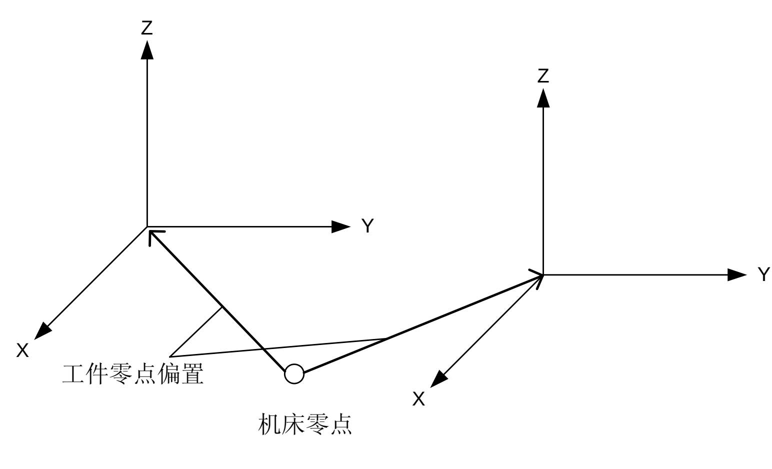


图 4-2-8-2

例： N10 G55 G90 G00 X100 Y20；

N20 G56 X80.5 Z25.5；

上述例子中，N10 程序段开始执行时，快速定位至工件坐标系 G55 的位置（X=100，Y=20）。N20 程序段开始执行时，快速定位到工件坐标系 G56 的位置，绝对坐标值自动变成 G56 工件坐标系下的坐标值（X=80.5，Z=25.5）。

4.2.9 附加工件坐标系

系统除了 6 个工件坐标系(G54 到 G59 坐标系)，还可使用 50 个附加工件坐标系。

代码格式： G54 Pn

Pn：指定附加工件坐标系的代码。Pn 的范围是 1~50。

附加工件坐标系的设置和限制与工件坐标系 G54~G59 一致。

在附加工件坐标系中可以用 G10 设定工件零点偏移值。方法如下：

代码：G10 L20 Pn X_Y_Z_；

n=1 到 50 ： 附加工件坐标系代码。

X_Y_Z_ ： 设定工件零点偏移的轴地址和偏移值。

对于绝对值代码（G90），指定值是新的偏移值。

对于增量值代码（G91），指定值与当前的偏移值相加，获得新的偏移量。

用 G10 指令，各工件坐标系可以分别改变。

附加工件坐标系的 P 地址与含有 P 地址的其它代码同段时，共用一个 P 地址。

4.2.10 选择机床坐标系 G53

代码格式：**G53 X_ Y_ Z_**

功 能：将刀具快速定位到机床坐标系下对应的坐标处。

说 明：

1、 当 G53 在程序内使用，其后的代码坐标应为机床坐标下的坐标值，机床将快速定位到指定的位置。
2、 G53 为非模态代码，只在当段有效。且不影响之前定义的坐标系。

限 制：

选择机床坐标系G53

当指令机床坐标系上的位置时，刀具快速移动到该位置。用于选择机床坐标系的G53 是非模态 G 代码；即它仅在指令机床坐标系的程序段有效。对G53应指定绝对值G90，当增量值方式下（G91）时指定G53，G91被忽略（G53仍然以G90方式，但不改变G91方式的模态）。可指令刀具移动到机床的特殊位置，例如，换刀位置可以用G53编制移动程序定位到该点。

注：当指定G53时，将暂时取消刀具半径补偿和刀具长度偏置，并在下一程序段恢复。

4.2.11 浮动坐标系 G92

代码格式：**G92 X_ Y_ Z_**

功 能 ： 设置浮动工件坐标系。3 个代码参数指定当前刀具在新的浮动工件坐标系下的绝对坐标值。该代码不会产生运动轴的移动。

说 明：

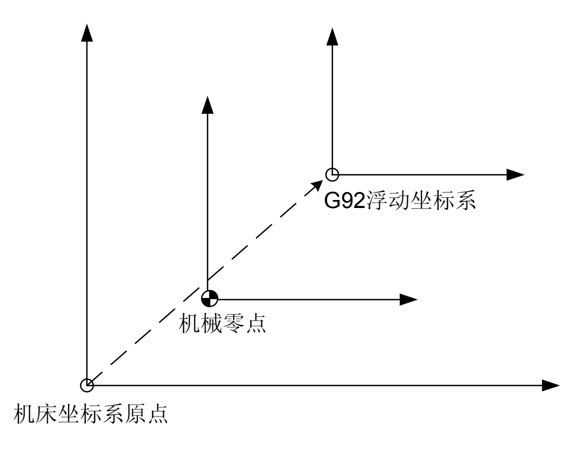


图 4-2-11-1

1、 如图 4-2-11-1 所示，G92 浮动坐标系对应的原点为机床坐标系下的值，与工件坐标系没有关系，是在机床回机械零点后才能建立的。

对于 G92 设定后的有效性在以下情况前有效：

1) 系统断电前
2) 调用工件坐标系前
3) 机床回零操作前

G92 浮动坐标系通常用于临时工件加工时的找正，因断电后将丢失。通常运行在程序开始处或自动运行程序之前 MDI 方式下指令 G92。

2、 确定浮动坐标系的方法有以下两种：

1）以刀尖定坐标系：

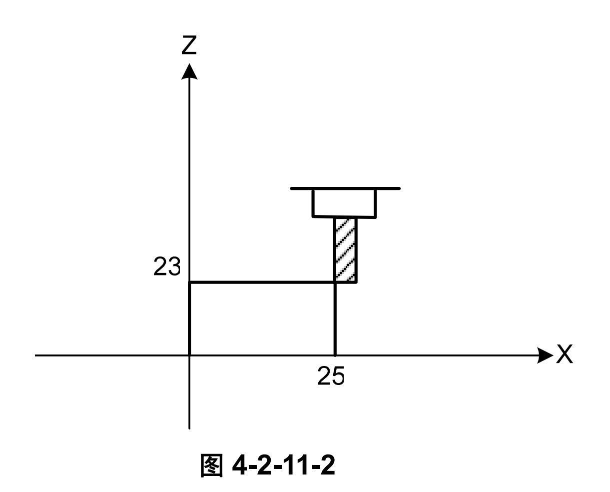


图 4-2-11-2

如图 **4-2-11-2** 所示，G92 X25 Z23， 将刀尖所在的位置作为浮动坐标系下（X25， Z23）点。

2）以刀柄上的某一固定点为基准定坐标系：

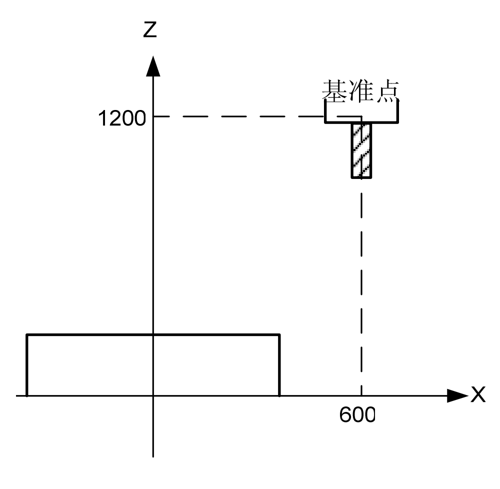


图 4-2-11-3

如图 4-2-11-3 所示，利用 G92 X600 Z1200；指令进行坐标系设定（以刀柄上某基准点为起刀点时）。把刀柄上某一基准点作为起点，如果按程序中的绝对值代码运动，则基准点移到被指令的位置，必须加刀具长度补偿，其值为基准点到刀尖的差。

注 1：如果在刀偏中用 G92 设定坐标系，则对刀具长度补偿来说是没加刀偏前，用 G92 设定的坐标系。

注 2：对于刀具半径补偿，用 G92 代码时要取消刀偏。

限 制：设置浮动坐标系后，第一个固定循环代码必须以完整的格式出现，不然将出现走刀不正确。

4.2.12 平面选择 G17/G18/G19

代码格式：**G17/G18/G19**

功　能：对圆弧插补，刀具半径补偿或钻孔、镗孔时，需要进行平面选择。此时通过 G17/G18/G19 进行选择平面。

说　明：无指令参数，开机时系统默认为 G17 平面。也可以设置位参数 **N0：31#1、#2、#3** 来决定开机后系统默认的平面。代码与平面的对应关系：

G17-------------XY 平面

G18-------------ZX 平面

G19-------------YZ 平面

G17，G18，G19 在没被指令的程序段里，平面不发生变化。

例：　G18 X_ Z_；　ZX 平面

G0 X_ Y_；平面不变(ZX 平面)

另外，移动代码与平面选择无关。例如，在下面这条代码情况下，Y 轴不存在 ZX 平面上，Y 轴移动与 ZX 平面无关。

G18Y_；

提 示：**目前只支持 G17 平面下的固定循环，在进行编程时，为规范或严格起见，最好在相应程序段中明确指定平面，尤其是在多人共用同一系统的情况下。这样能避免因编程错误而引起意外或异常。**

4.2.13 极坐标开始/取消 G16/G15

代码格式：**G16/G15**

功 能：

G16 指定定位参数的极坐标表示方式的开始。

G15 指定定位参数的极坐标表示方式的取消。

说 明：

无命令参数。

设置G16，可以使坐标值用极坐标半径和角度输入。角度的正向是所选平面的第1 轴正向的逆时针转向,而负向是顺时针转向。半径和角度两者可以用绝对值代码或增量值代码（G90 ,G91）。

G16 出现后，刀具移动命令的定位参数第一轴表示极坐标系下的极径，第二轴表示极坐标系下的极角。

设置 G15，则可以取消极坐标方式，使坐标值返回到用直角坐标输入。

对于极坐标原点的规定：

1、在 G90 绝对方式下，用 G16 方式指令时，工件坐标系零点为极坐标原点。

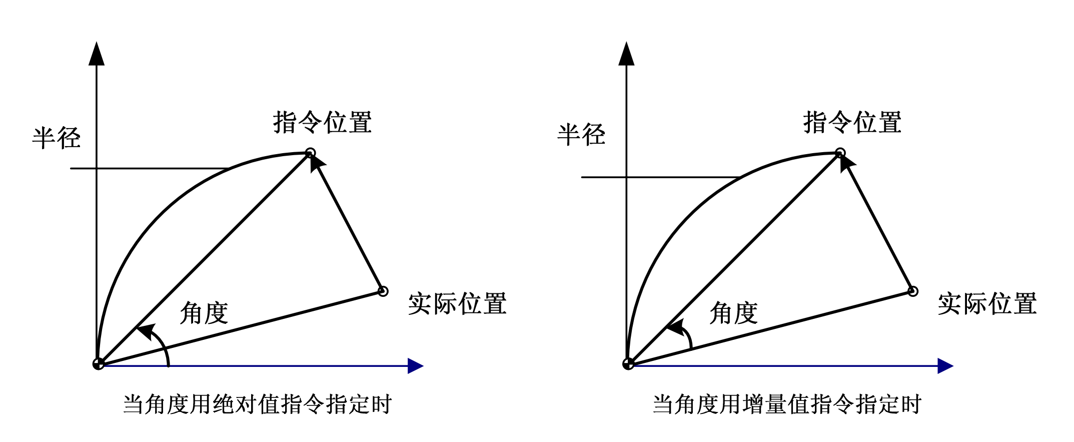


图 4-2-13-1

2、在 G91 增量方式下，用 G16 方式指令时，则是采用当前点为极坐标原点。

例：螺栓孔圆（工件坐标系的零点被设作极坐标的原点，选择 X—Y 平面）

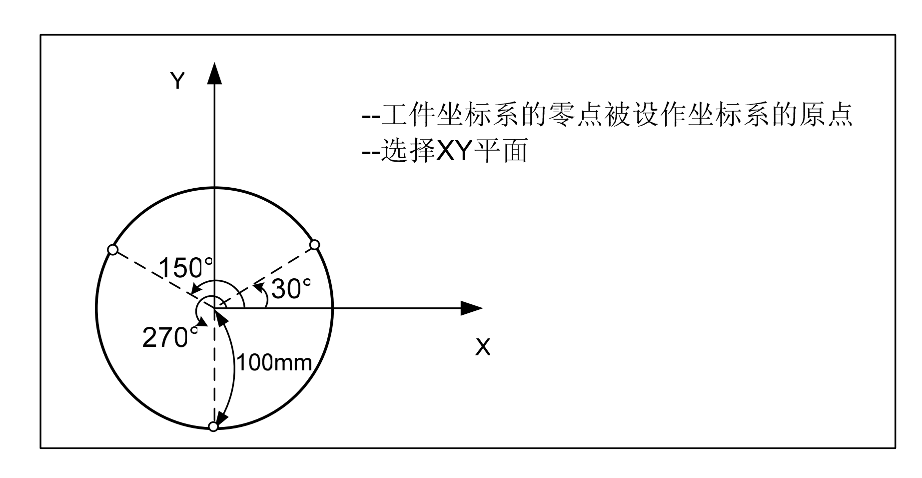


图 4-2-13-2

- 用绝对值指定角度和半径

  G17 G90 G16；　指定极坐标代码和选择XY平面，　设定工件坐标系的零点作为极坐标系的原点

  G81 X100 Y30 Z-20 R -5 F200；指定100mm的距离和30°的角度

  Y150；　　　　　　　　　　　指定100mm的距离和150°的角度

  Y270；　　　　　　　　　　　指定100mm的距离和270°的角度

  G15 G80；取消极坐标代码

- 用增量值指令角度，用绝对值指令极径

  G17 G90 G16；指定极坐标代码和选择XY平面，设定工件坐标系的零点作为极坐标系的原点G81 X100 Y30 Z-20 R -5 F200；　指定100mm的距离和30°的角度

  G91 Y120；　　　　　　　　　指定100mm的距离和150°的角度

  Y120；　　　　　　　　　　　指定100mm的距离和270°的角度

  G15 G80；　　　　　　　　　取消极坐标代码

此外，在用极坐标编程时，应注意对当前坐标平面的设置。极坐标平面与当前坐标平面是相关的，例如，G91下，如果当前坐标平面为 G17，则以当前刀具位置的X,Y轴分量为原点。如果当前坐标平面为G18，则以当前刀具位置的Z,X轴分量为原点。

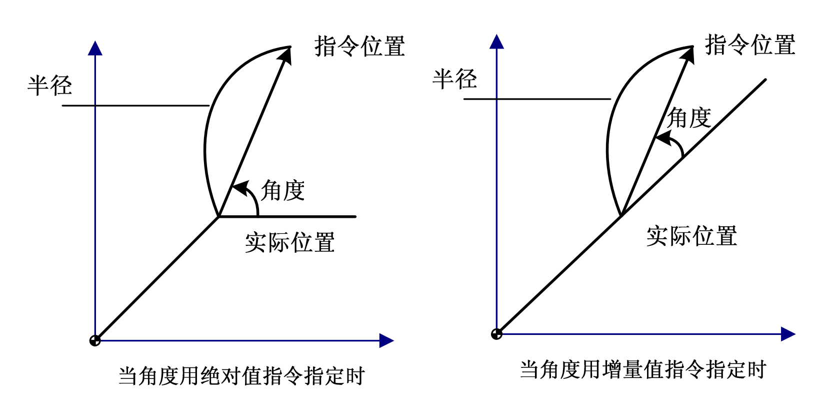


图 4-2-13-3

G16 之后第一个孔循环命令的定位参数若没有进行指定，则系统以刀具当前所在的位置作为孔循环的默认定位参数。目前极坐标后第一条固定循环代码必须完整，否则，走刀不正确。

G16 之后，除孔循环外，刀具移动命令定位参数的参数字与具体的平面选择模态有关。在使用 G15 代码取消极坐标后，紧跟移动代码时，则默认当前刀具所在位置为此移动代码的起始点。

4.2.14 平面内的缩放 G51/G50

代码格式:

G51 X_ Y_ Z_ P_ （X.Y.Z：比例缩放中心坐标值的绝对值代码,P：各轴以相同的比例进行缩放）

…　　　　　　缩放的加工程序段

G50　　　　　　比例缩放取消

或者 **G51 X_ Y_Z_ I_ J_ K_**（各轴分别以不同的比例（I、J、K）进行缩放）

…　　　　　　缩放的加工程序段

G50　　　　　比例缩放取消

功能：

G51 使编程的形状以指定位置为中心，放大和缩小相同或不同的比例。需要指出的是，建议 G51

以单独的程序段进行指定（否则可能出现意想不到的状况，造成工件损坏和人员伤害），并以 G50 取消。

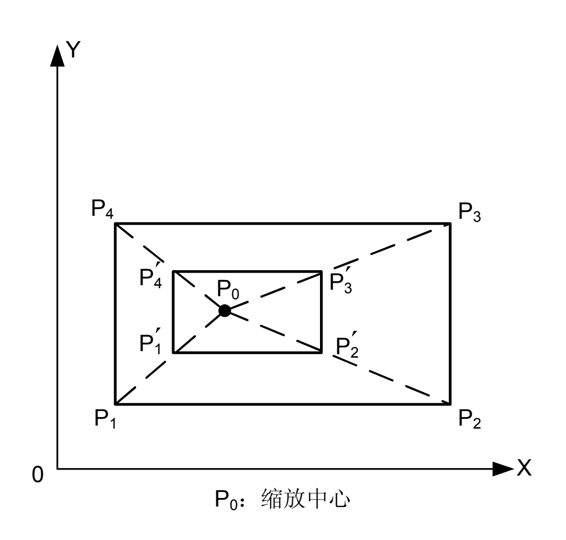


图 **4-2-14-1** 比例缩放 **(P1P2P3P4→ P1'P2'P3'P4')**

说明：

1、缩放中心：G51 可以带 3 个定位参数 X_Y_Z_，为可选参数。定位参数用以指定 G51 的缩放中心。如果不指定定位参数，系统将刀具当前位置设为比例缩放中心。不论当前定位方式为绝对方式还是增量方式，缩放中心都是以绝对定位方式指定。此外，在极坐标 G16 的方式下，G51 代码中的参数也是以直角坐标系表示的。

例： G17 G91 G54 G0 X10 Y10；
G51 X40 Y40 P2； 增量方式,缩放中心仍然为 G54 坐标系下的绝对坐标（40，40）
G1 Y90； 参数 Y 仍然采用增量方式

2、缩放比例：不论当前为 G90 还是 G91 方式，缩放的比例总是以绝对方式表示。
缩放比例除了在程序中指定外，还可以在参数中设定，数据参数 **P331~333** 分别对应 X、Y、Z 的缩放倍率，如无缩放倍率代码时用数据参数 **P330** 设定值进行缩放。
如果指定参数 P 或 I、J、K 的参数值为负值，则相应轴进行镜像。

3、缩放设置：位参数 **N0：47#3** 设定 X 轴缩放是否有效，位参数 **N0：47#4** 设定 Y 轴缩放是否有效，位参数 **N0：47#5** 设定 Z 轴缩放是否有效，位参数 **N0：47#6** 设定各轴缩放倍率指定方式（0：各轴用 P 指令；1：各轴用 I、J、K 指令）。

4、缩放取消：在使用 G50 代码取消比例缩放后，紧跟移动代码时，则默认取消坐标缩放时，刀具所在位置为此移动代码的起始点。

5、缩放状态，不能指令返回参考点的 G 代码（G27～G30 等）和指令坐标系的 G 代码（G53～G59、G92 等）。若必须指定这些 G 代码，应在取消缩放功能后指定。

6、即使对圆弧插补和各轴指定不同的缩放比例，刀具也不画出椭圆轨迹。

当各轴的缩放比不同，圆弧插补用半径 R 编程时，其插补的图形如图 **4-2-14-2** 所示（下例中，X 轴的比例为 2，Y 轴的比例为 1）：

```
G90 G0 X0 Y100;
G51 X0 Y0 Z0 I2 J1;
G02 X100 Y0 R100 F500;
```
[illegible]

```
G90 G0 X0 Y100;
G02 X200 Y0 R200 F500;
```
[illegible] R [illegible] I [illegible] J [illegible]

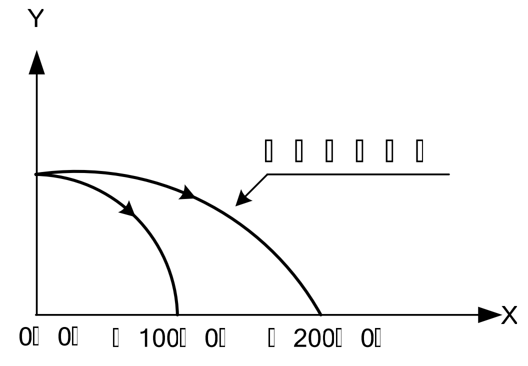


图 4-2-14-2　圆弧插补 1 的缩放

当各轴的缩放比不同，圆弧插补用 I、J、K 编程时，若圆弧不成立系统将报警。

6、 比例缩放对刀具半径补偿值刀具长度补偿值和刀具偏置值无效，见图**4-2-14-3**。

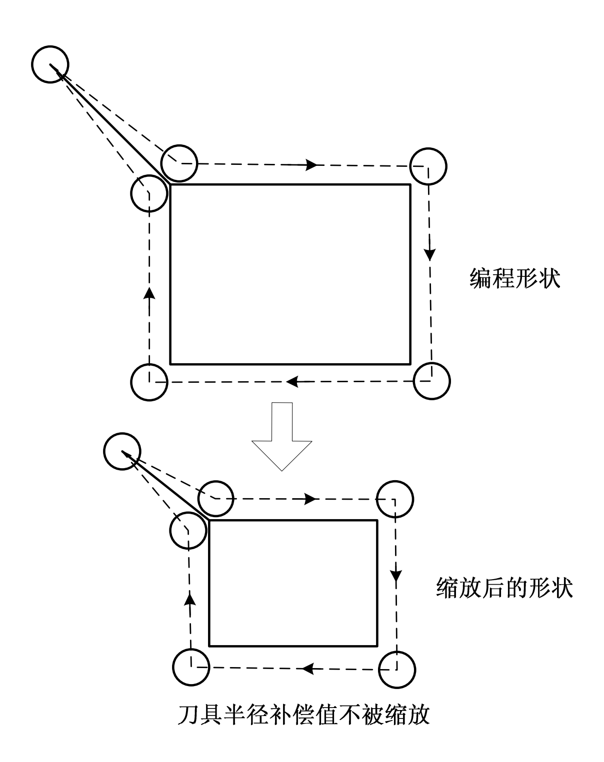


图 4-2-14-3 刀具半径补偿时的比例缩放

镜像程序举例：

主程序：

G00 G90；

M98 P9000；

G51 X50.0 Y50.0 I-1 J1；

M98 P9000；
G51 X50.0 Y50.0 I-1 J-1；
M98 P9000；
G51 X50.0 Y50.0 I1 J-1；
M98 P9000；
G50；
M30；

子程序：

O9000；
G00 G90 X60.0 Y60.0；
G01 X100.0 F100；
G01 Y100；
G01 X60.0 Y60.0；
M99；

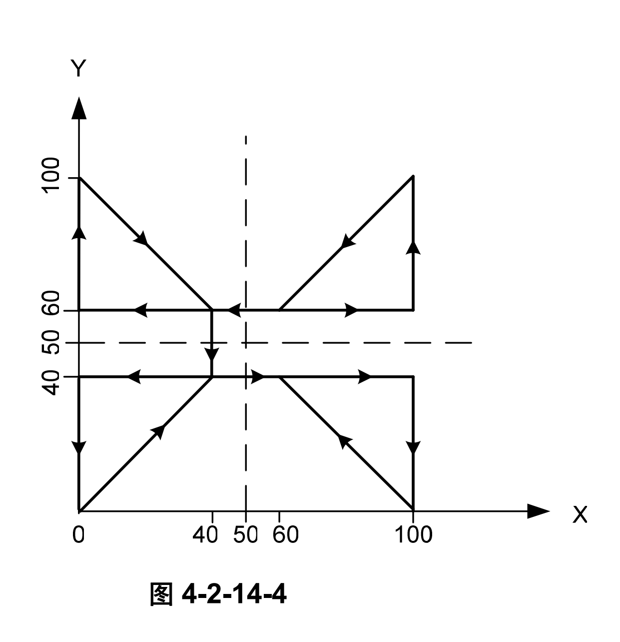


图 4-2-14-4

限制：

1、下面的固定循环中，Z 轴的移动缩放无效：

1）深孔钻循环（G83、G73）的切入值 Q 和返回值 d 。

2）精镗循环（G76）。

3）背镗循环（G87）中 X 轴和 Y 轴的偏移值 Q。

2、手动运行时，移动距离不能用缩放功能增减。

注 1：位置显示的是比例缩放后的坐标值。

注 2：指定平面有一个轴执行镜像时其结果如下：

1）圆弧代码……………….旋转方向反向

2）刀具半径补偿 C……….偏置方向反向

3）坐标系旋转…………….旋转角反向

4.2.15 坐标系旋转 G68/G69

对于加工工件由许多相同形状的图形组成时，可以利用坐标旋转功能进行编程，只需对图形单元进行子程序编程，然后通过旋转功能进行子程序调用。

代码格式：　**G17 G68 X_ Y_ R_；**

或 **G18 G68 X_ Z_ R_；**

或 **G19 G68 Y_ Z_R_ ；**

G69；

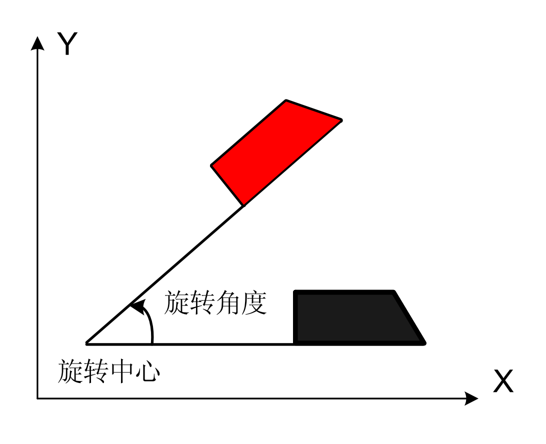


图 4-2-15-1

功能：　G68 使平面内编程的形状以指定中心为原点进行旋转。G69 用于取消坐标系旋转

说明：

1、G68 可以带 2 个定位参数，为可选参数。定位参数用以指定旋转操作的中心。如果不指定旋转中心，系统以当前刀具位置为旋转中心。定位参数与当前坐标平面相关，G17 下选择 X、Y；G18 下选择 Z、X；G19 下为 Y、Z。

2、当前定位方式为绝对方式时，系统以指定点作为旋转中心。定位方式为相对方式时，系统指定当前点为旋转中心。G68 还可以带一个命令参数 R，其参数值为进行旋转的角度，正值表示逆时针旋转。旋转角度单位为度。坐标旋转中无旋转角度代码时使用的旋转角度由数据参数 P329 设定。

3、在G91 方式下，系统以当前刀具位置为旋转中心；旋转角度是否执行增量，由位参数**NO**:**47#0**（坐标旋转的旋转角度，0：绝对代码，1：G90/G91代码）进行设置。

4、系统处于旋转模态时，不可进行平面选择操作，否则出现报警。编制程序时应注意。

5、坐标系旋转方式中，不能指令返回参考点的G代码（G27～G30等）和指令坐标系的G代码（G53～G59、G92等）。若必须指定这些G 代码，应在取消旋转功能后指定。

6、坐标系旋转之后，执行刀具半径补偿、刀具长度补偿、刀具偏置和其它补偿操作。

7、比例缩放方式（G51）中执行坐标系旋转代码，旋转中心的坐标值也被缩放，但是，不缩放旋转角，当发出移动代码时，比例缩放首先执行，然后坐标旋转。

例1：旋转：

```
G92 X-50 Y-50 G69 G17；
G68 X-50Y-50 R60；
G90 G01 X0 Y0 F200；
G91 X100；
```

G02 Y100 R100；
G3 X-100 I-50 J-50；
G01 Y-100；
G69；
M30；

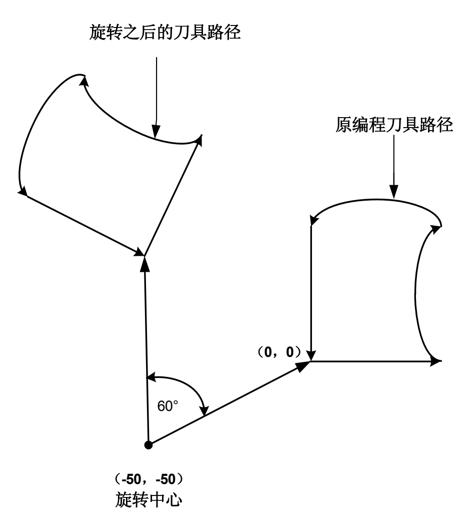


图 4-2-15-2

例 2： 比例缩放加旋转：

G51 X300 Y150 P0.5；
G68 X200 Y100 R45；
G01 G90 X400 Y100；
G91 Y100；
X-200；
Y-100；
X200；
G69 G50；
M30；

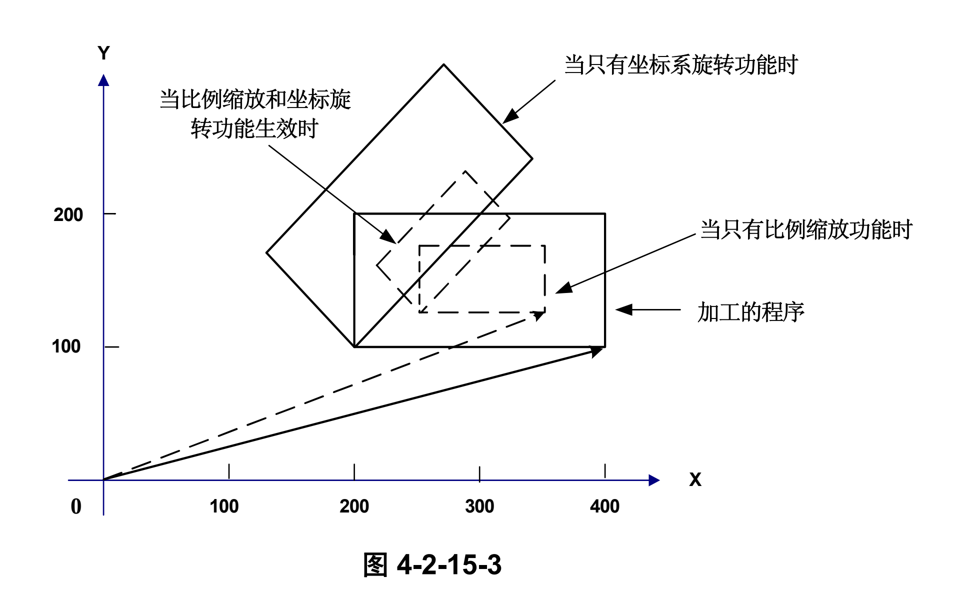


图 4-2-15-3

例 3： 重复使用 G68

根据程序（主程序）

```
G92 X0 Y0 Z20 G69 G17；
M3 S1000；
G0 Z2；
G51 X0 Y0 I1.2 J1.2；
G42 D01；                     (刀偏设置)
M98   P2100(P02100)；         (子程序调用)
M98   P2200L7；               （调用 7 次）
G40；
G50；
G0 G90 Z20；
X0Y0；
M30；
```

子程序 2200

```
O2200
G91
G68 X0 Y0 R45.0；             (相对旋转角)
G90；
M98 P2100；                   (子程序 O2200 调用子程序 O2100)
M99；
```

子程序 2100

```
O2100 G90 G0 X0 Y-20；  (右刀补方式建立)
G01Z－2 F200；
X8.284；
X14.142 Y-14.142；
M99；
```

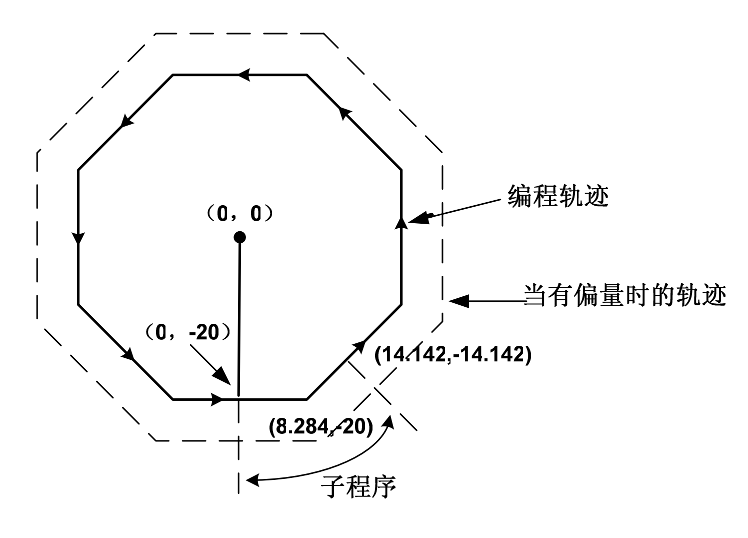


图 4-2-15-4

4.2.16 跳转功能 G31

代码格式： **G31 X_Y_Z_**

功 能： 在 G31 代码之后，像 G01 一样可以指令直线插补，在该代码执行期间，如果输入一个外部跳转信号，则中断代码的执行，转而执行下个程序段。当不编程加工终点,而是用来自机床的信号指定加工终点时，使用跳转功能。例如用于磨削。跳转功能还用于测量工件的尺寸。

说 明：

1、G31 为非模态 G 代码，仅在指定的程序段中有效。

2、在应用刀具半径补偿时，如果发出 G31 代码，则显示报警，在 G31 代码之前应取消刀具半径补偿。

例：

G31 的下个程序段是增量值指令的单轴移动，如图**4-2-16-1**所示：

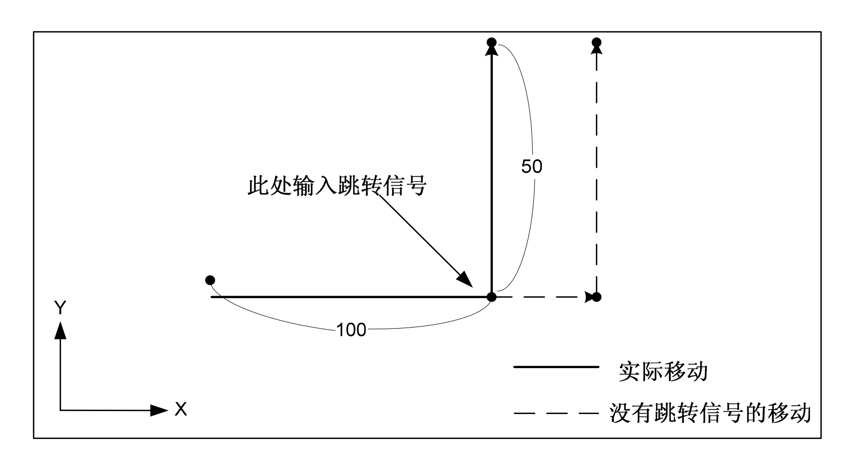


图 4-2-16-1 下个程序段是增量值指令的单轴移动

G31 的下个程序段是绝对值指令单轴移动，如图**4-2-16-2**所示：

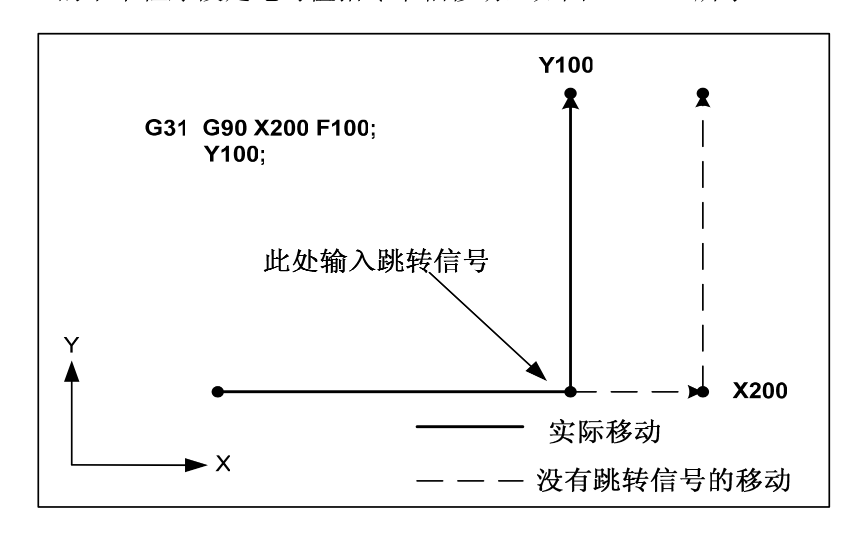


图 4-2-16-2 下个程序段是绝对值指令的单轴移动

G31 的下个程序段是绝对值指令的 2 轴移动，如图**4-2-16-3** 所示：

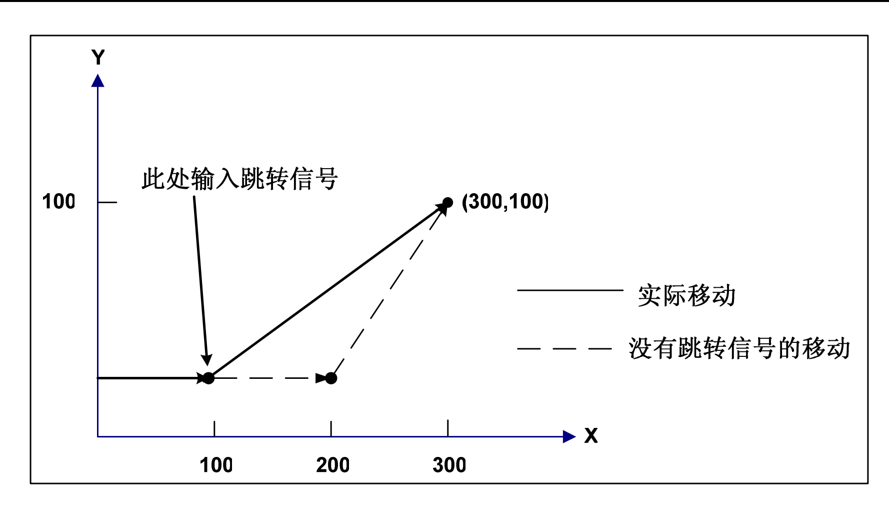


图 4-2-16-3 下个程序段是绝对值指令的 2 轴移动

注：DNC和MDI单段方式不支持程序跳转。

4.2.17 英制/公制转换 G20/G21

代码格式：**G20**：英制输入

G21：公制输入

功 能：可以实现程序输入英制/公制转换。

说 明：

英制/公制转换以后，改变下面值的单位：

由 **F** 代码指令的进给速度、位置代码、工件零点偏移值、刀具补偿值、手摇脉冲发生器的刻度单位、在增量进给中的移动距离。

当电源接通时 G 代码与电源断开之前的状态相同。

注 意：1、英制切换到公制或相反时，刀具补偿值必须根据最小输入增量单位预先设定。

2、英制切换到公制或相反时，对第 1 个 G28 代码从中间点的运行与手动返回参考点相同。

3、最小输入增量单位和最小命令增量单位不同时，最大误差是最小命令单位的一半，这个误差不积累。

4、可以通过位参数 **N0：00#2** 来设定程序输入英制/公制。

5、可以通过位参数 **N0：03#0** 来设定程序输出英制/公制。

6、程序执行期间，不能英制/公制转换。

4.2.18 任意角度倒角/拐角圆弧

代码格式： **，L_**：倒角

，R_：拐角圆弧过渡

功 能：上面的代码加在直线插补（G01）或圆弧插补（G02、G03）程序段末尾时，加工中自动在拐角外加上倒角或过渡圆弧。倒角或拐角圆弧过渡的程序段可以连续的指定。

说 明：

1、倒角是在 L 之后，指定从虚拟拐点到拐角起点和终点的距离，虚拟拐点是假定不执行倒角的话，实际存在的拐角点。如下图：

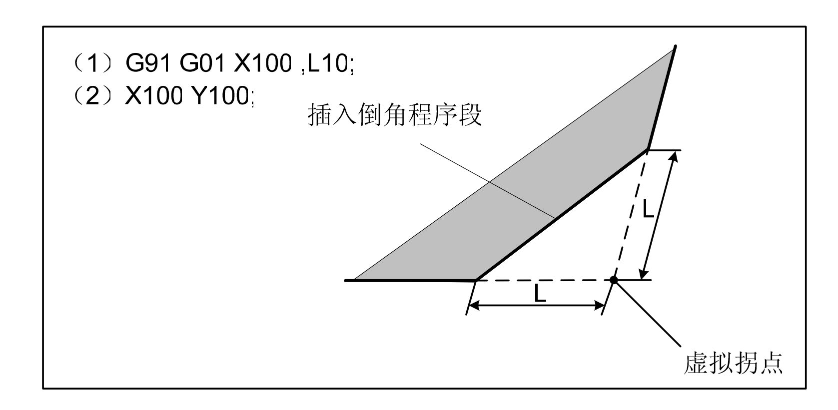


图 4-2-18-1

2、拐角圆弧过渡在 R 之后，指定拐角圆弧的半径，如下图：

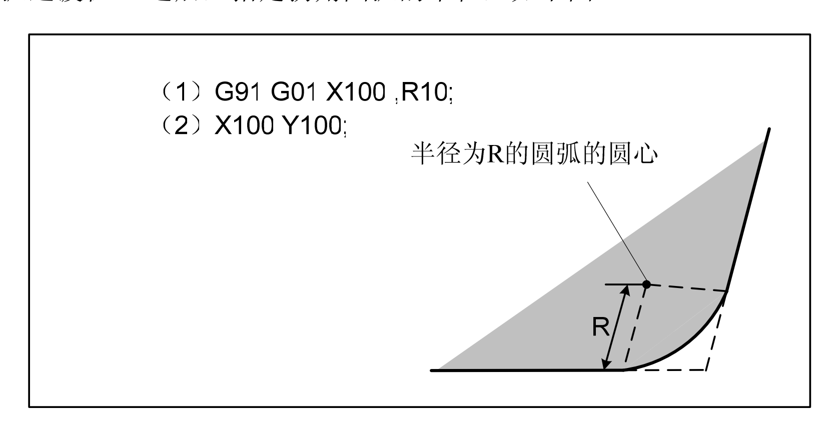


图 4-2-18-2

限 制：

1、倒角和拐角圆弧只能在指定的平面内执行，平行轴不能执行这些功能。

2、如果插入的倒角或圆弧过渡的程序段引起刀具超过原插补移动的范围，则报警。

3、拐角圆弧过渡不能在螺纹加工程序段中指定。

4、指令倒角值和拐角值为负时，系统取其绝对值。

4.3 参考点 G 代码

参考点是机床上的一个固定点，用参考点返回功能，刀具可以很容易地移动到该位置。

对于参考点，有三种代码操作方式，如图**4-3-1**通过G28，可以使刀具经过中间点，沿着代码中的指定轴，自动地移动到参考点；通过G29，可以使刀具从参考点，经过中间点，沿着代码中的指定轴，自动地移动到指定点。

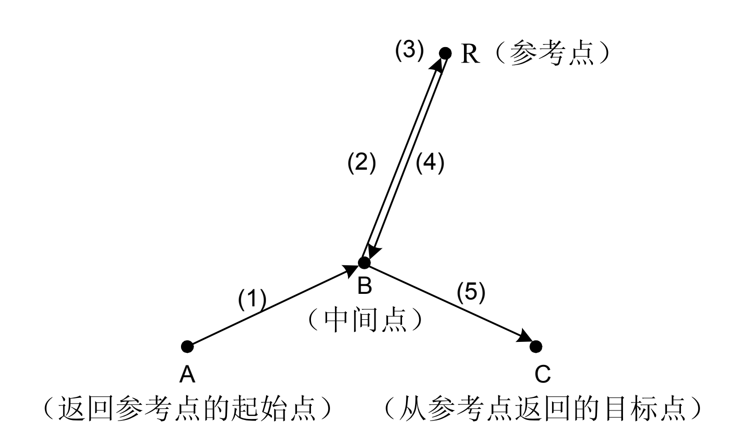


图 4-3-1

4.3.1 返回参考点 G28

代码格式：**G28 X_ Y_ Z_**

功 能： G28 代码用于执行通过中间点返回参考点（机床上某一特定位置）的操作。

说 明：

中间点：

中间点是通过G28中的代码参数来指定，可以用绝对值代码或增量值代码来表示。在执行这个程序段时，还存储了代码轴的中间点的坐标值，以供G29（从参考点返回）代码使用。

注意：

中间点的坐标是储存在**CNC**中的，但每次只存储G28指令的轴的坐标值，而对于没有指令的其它轴，则是用以前G28指令过的坐标值。因此，用户使用G28指令时，如果对目前系统中默认的中间点，不清楚时，最好对各个轴均进行指定。请结合下面例1中的N5程序段来考虑。

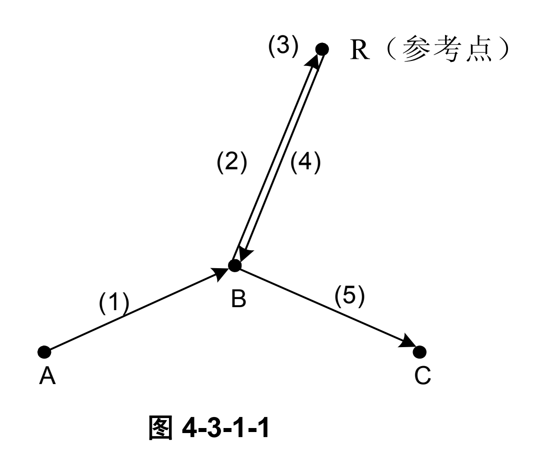


图 4-3-1-1

1、 G28 程序段的动作可分解成如下（参见图 **4-3-1-1**）：

(1) 以快速移动速度从当前位置定位到指令轴的中间点位置(A 点→B 点)。

(2) 以快速移动速度从中间点定位到参考点(B 点→R 点)。

2、 G28 为非模态代码，只对当前段有效。

3、 支持单轴或多轴的组合返回参考点，在进行工件坐标变换时，系统中保存的中间点的坐标。

例：

N1 G90 G54 X0 Y10；

N2 G28 X40 ；　　设定X轴上的中间点为G54工件坐标系下的X40，经点（40,10）返回参考

点，即X轴单独返回参考点。

N3 G29 X30 ； 从参考点经点（40，10）返回到点(30，10)，即X轴单独回到目标点。

N4 G01 X20；

N5 G28 Y60 ； 中间点(X40，Y60)，由于X轴没有指令，则以前面的G28中指令过的X40来代替，注意：中间点并不是（20，60）。

N6 G55； 工件坐标系变换，则中间点由G54工件坐标系下的点(40，60)更换为G55工件坐标系下的点(40，60)。

N7 G29 X60 Y20； 从参考点经G55工件坐标系下的中间点(40，60)，返回到点(60，20)。

G28会自动取消刀补。但这个代码一般是在自动换刀时使用(即返回参考点后，在参考点换刀)，所以使用这个代码时，原则上要先取消刀具半径补偿和刀具长度补偿。第1参考点设置见数参 **P45～P48**。

4.3.2 返回 2、3、4 参考点 G30

在机床坐标系中设定 4 个参考点，但在没有绝对位置检测器的系统中，只有在执行过自动返回参考（G28）或手动返回参考点之后，方可使用返回第 2、3、4 参考点功能 。

代码格式：

G30 P2 X_ Y_ Z_；返回第2参考点（P2可以省略）

G30 P3 X_ Y_ Z_；返回第3参考点

G30 P4 X_ Y_ Z_；返回第4参考点

功 能：G30 执行通过 G30 中指定的中间点返回到指定参考点的操作。

说 明：

1、X_ Y_ Z_；指定中间位置的代码（绝对值/增量值代码）

2、G30 代码设置与限制与 G28 一致，第 2、3、4 参考点设置见数据参数 **P50～63**。

3、G30 代码令也可同 G29（从参考点返回）代码一起使用，设置与限制与 G28 一致。

4.3.3 从参考点自动返回G29

代码格式：**G29 X_ Y_ Z_**

功 能：G29 执行从参考点（或当前点）经 G28、G30 中指令的中间点返回到指定点的操作。

说 明：

1、 G29 程序段的动作可分解成如下步骤(参见图 4-3-1-1)：

(1) 以快速移动的速度从参考点（或当前点）定位到G28、G30中定义的中间点(R点→B点)。

(2) 以快速移动速度从中间点定位到指令的点进行 (B 点→C 点)。

2、 G29 为非模态信息，只对当前段有效。在一般情况下在 G28、G30 代码后，应立即指定从参考点返回代码。

3、 G29代码格式中的可选参数X Y和Z，用于指定从参考点返回的目标点(即图4-3-1-1中的C点)，可以用绝对值代码或增量值代码来表示。对增量值编程，代码值指定离开中间点的增量值。当对某些轴没有指定时，则表示此轴相对中间点没有移动量。G29后只跟一个轴的指令则为单轴返回，其余轴将不动作。

例：

G90 G0 X10 Y10；

G91 G28 X20 Y20；　经中间点（30，30）返回参考点

G29 X30；　经中间点(30，30)从参考点返回(60，30)，注意是在增量编程方式，X 轴向的分量应为 60。

G29 指令的中间点是通过 G28、G30 代码来赋值的。对于中间点的定义，规范，以及系统默认情况，请详见 G28 代码中的说明。

4.3.4　返回参考点检测 G27

指令格式：**G27 X_ Y_ Z_**

功 能：G27 执行返回参考点检测，X_ Y_ Z_指定参考点的代码（绝对值/增量值代码）。

说 明：

1、 G27 代码，刀具以快速移动速度定位。如果刀具到达参考点的话，返回参考点指示灯亮；但是如果刀具到达的位置不是参考点的话，则显示报警。
2、 机床锁住状态，即使指定 G27 代码,刀具已经自动地返回到参考点，返回完成指示灯也不亮。
3、 偏置方式中用 G27 指令刀具到达的位置是加上偏置位获得的位置，因此，如果加上偏置值的位置不是参考位置，则指示灯不亮，显示报警。通常在使用 G27 代码前应取消刀具偏置。
4、 G27 指定的 X、Y、Z 坐标点位置为机床坐标系下的位置。

4.4　固定循环 G 代码

固定循环是用含有G 功能的一个程序段来实现由多个程序段代码才能完成的加工动作，使程序得以简化。使编程员编程变得容易（本系统只具有G17平面的固定循环）。

固定循环的一般过程：

固定循环由6个顺序的动作组成，如图**4-4-1**。

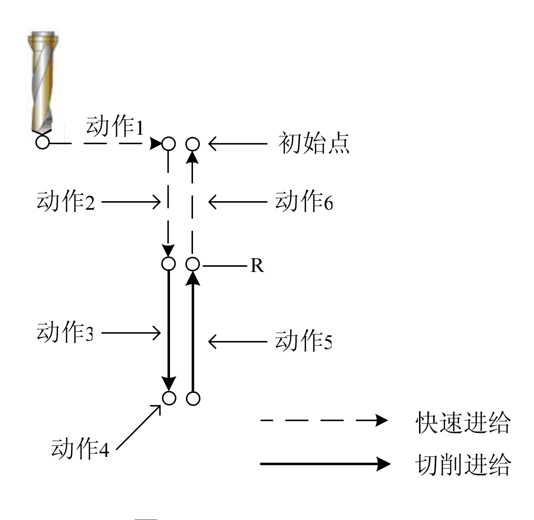


图4-4-1

动作1：X轴和Y轴的定位(还可包括另一个轴)

动作2：快速移动到R点

动作3：孔加工

动作4：在孔底的动作

动作5：返回到R点

动作6：快速移动到初始点

在 XY 平面定位，在 Z 轴方向进行孔加工。规定一个固定循环动作由三种方式决定。它们分别由 G 代码指定。

1) 数据形式

G90 绝对值方式； G91 增量值方式

2) 返回点平面

G98 初始点平面； G99 R 点平面

3) 槽类加工方式

G22、G23、G24、G25、G26、G32、G33、G34、G35、G36、G37、G38。

4) 孔加工方式

G73、G74、G76、 G81～G89

初始点 Z 平面和 R 点平面

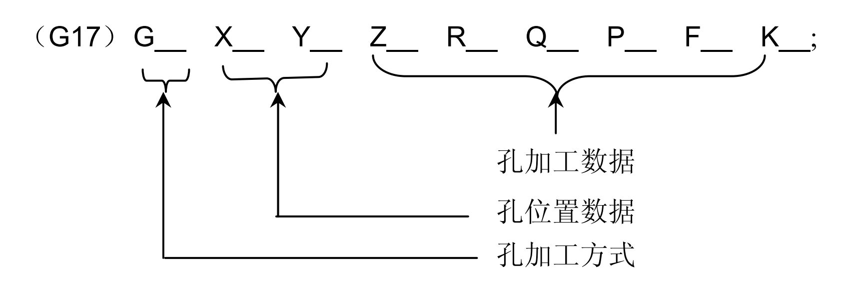
初始点平面：表示开始固定循环状态前刀具所处的 Z 轴方向的绝对位置。

R 点平面： 又称安全平面，是固定循环中由快进转工进时，Z 轴方向的位置，一般定在工件表面之上一定距离，防止刀具撞到工件，并保证足够距离完成加速过程。

G73/G74 /G76/G81～G89 指定了固定循环的全部数据(孔位置数据、孔加工数据、重复次数)，使之构成一个程序段。

Z、R： 执行第一个钻孔时孔底参数 Z 及参数 R 任意一个缺失，系统只改变模态，不执行 Z 轴动作。

孔加工方式的格式如下所示:：



其中，孔位置数据和孔加工数据的基本含义如表 **4-4-1** 所示：

表 4-4-1

指定内容	参数字	说　　明
孔加工方式	G	请参照表 **4-4-3**，注意上述限制。
孔位置数据	X，Y	用绝对值或增量值指定孔的位置，控制与 G00 定位时相同。
孔加工数据	Z	如图 4.4.2(A)所示，用增量值指定从 R 点到孔底的距离或者用绝对值指令孔底的坐标值。进给速度在动作 3 中是用 F 指定的速度，在动作 5 中根据孔加工方式不同，为快速进给或者用 F 代码指令的速度。

	R	用增量值指定图 4.4.2(B)的从初始点平面到 R 点距离， 或者用绝对值指定 R 点的坐标值。进给速度在动作 2 和动作 6 中全都是快速进给。
	Q	指定 G73，G83 中每次切入量或者 G76，G87 中平移量(增量值)。
	P	指定在孔底的暂停时间。固定循环代码都可以带一个参数 P_，在 P_的参数值中指定刀具到达 Z 平面后，执行暂停操作的时间。单位为 ms。参数最小值由数据参数 P281 设定，参数最大值由数据参数 P282 设定。
	F	指定切削进给速度。
	K	在 K_的参数值中指定重复次数,K 仅在被指定的程序段内有效。可省略不写，默认为一次。最大钻孔次数 99999 次，当指定负值时，按其绝对值进行执行，为零时，不执行钻孔动作，只改变模态。

限　制：

➢ 固定循环 G 代码是模态代码，一直到指定取消固定循环的 G 代码之前一直保持有效。

➢ 取消固定循环的 G 代码，有 G80 及 01 组的 G 代码。

➢ 加工数据，一旦在固定循环中被指定，便一直保持到取消固定循环为止，因此在固定循环开始，把必要的孔加工数据全部指定出来，在其后的固定循环中只需指定变更的数据。

注 1：F 指令的切削速度，即使取消了固定循环也被保持。

注 2：注意：固定循环时，Z 轴（切削轴向）缩放功能无效。

注 3：单段方式下，固定循环大体采取三段加工方式，定位→R 平面→初始平面。

注 4：在固定循环中，如果复位，则孔加工数据、孔位置数据均被消除。上述的保持数据和清除数据的实例如下表所示：

表 4-4-2

顺序	数据的指定	说　　明
①	G00X_M3；	
②	G81X_Y_Z_R_F_；	因为是开始，对 Z，R，F 要指定需要的值。
③	Y_；	因为和孔②中已指定的孔加工方式及孔加工数据相同，所以 G81，Z-R-F-全可省略。孔的位置移动 Y，用 G81 方式加工孔进一次。
④	G82X_P_；	相对于孔③位置只在 X 轴方向移动。用 G82 方式加工，并用②中已指定的 Z，R，F 和④中指定的 P 为孔加工数据进行孔加工。
⑤	G80X_ Y_	不进行孔加工。取消全部孔加工数据。
⑥	G85X_Z_R_P_；	因为在⑤中取消了全部数据，所以 Z，R 需要再次指定，F 与②中指定的相同，故可省略。P 此程序段中不需要，只是保存起来。
⑦	X_Z_；	与⑥只是 Z 值不同的孔加工，并且孔位置只是 X 轴方向有移动。
⑧	G89X_Y_；	把⑦中已指定的 Z，⑥中已指定的 R，P 和 2 中指定的 F 作为孔加工数据，进行 G89 方式的孔加工。
⑨	G01X_Y_；	消除孔加工方式和孔加工数据。

A、固定循环的绝对值代码和增量值代码 G90/G91

沿着钻孔轴的移动距离对G90和G91变化如图**4-4-2**所示。（一般用G90编程，如用G91编程，则Z和R按指令的正负号处理）

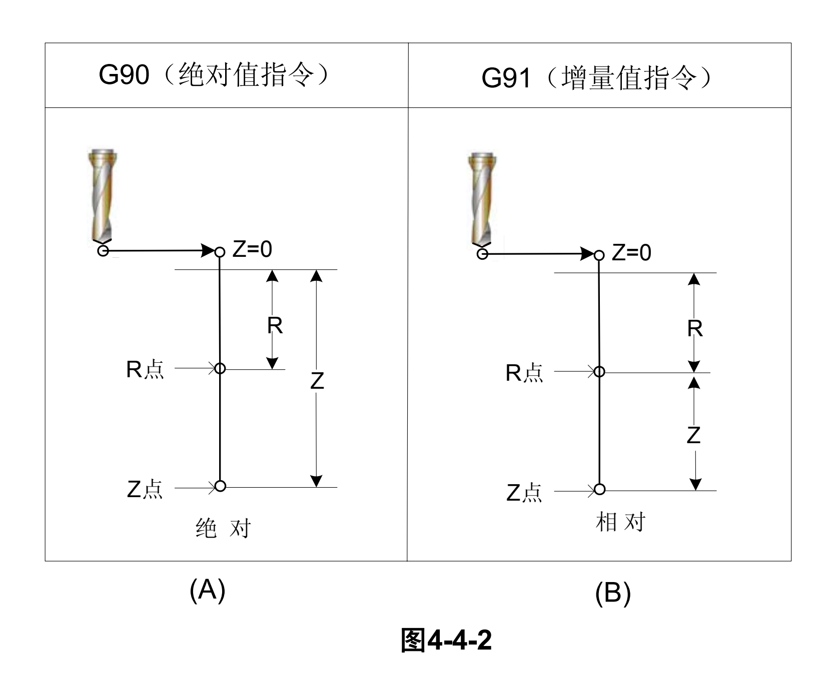


图4-4-2

B、固定循环的返回平面代码 G98/G99

当刀具到达孔底后刀具可以返回到 R 点平面或初始位置平面。根据 G98 和 G99 的不同，可以使刀具返回到初始点平面或 R 点平面。

一般情况下，G99 用于第一次钻孔而 G98 用于最后一次钻孔加工。即使用 G99 状态加工孔时，初始平面也不变化。代码 G98 和 G99 的动作如下图所示。

系统默认情况为 G98。

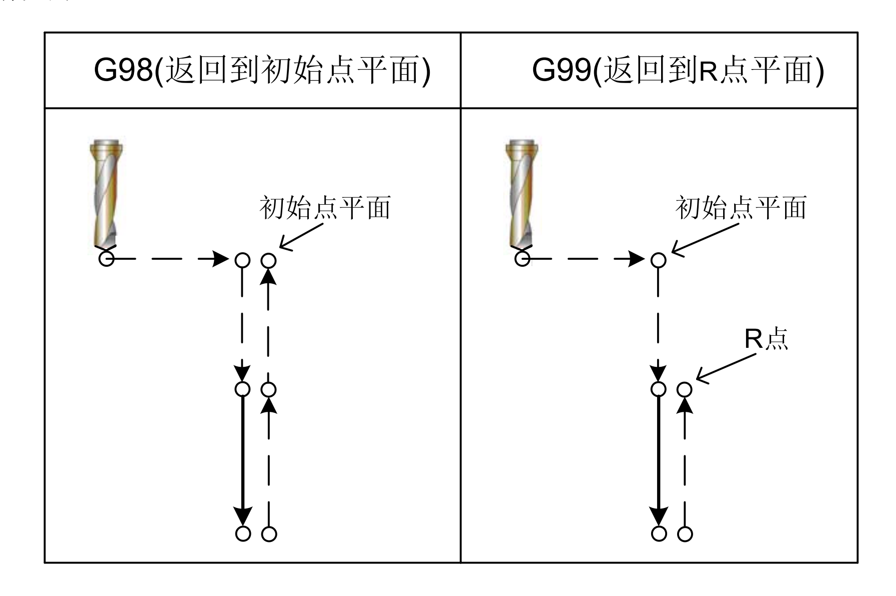


图4-4-3

各个固定循环解释图使用的下列符号：

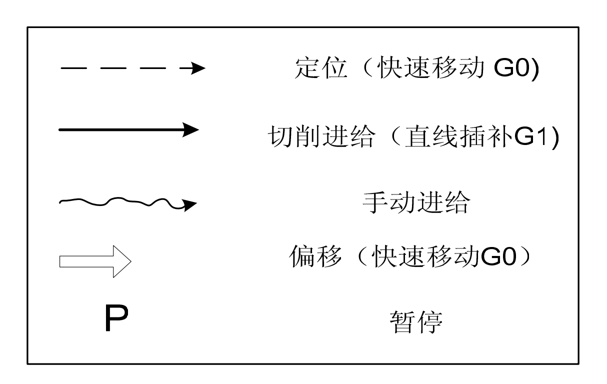


图4-4-4

固定循环比较表（**G22～G89**）

表 4-4-3

G 代码	钻削(-Z 方向)	孔底动作	退刀动作(+Z 方向)	用途
G22	切削进给		快速进给	逆时针圆内凹槽粗铣
G23	切削进给		快速进给	顺时针圆内凹槽粗铣
G24	切削进给		快速进给	逆时针方向全圆内精铣循环
G25	切削进给		快速进给	顺时针方向全圆内精铣循环
G26	切削进给		快速进给	逆时针外圆精铣循环
G32	切削进给		快速进给	顺时针外圆精铣循环
G33	切削进给		快速进给	逆时针矩形凹槽粗铣
G34	切削进给		快速进给	顺时针矩形凹槽粗铣
G35	切削进给		快速进给	逆时针矩形凹槽内精铣循环
G36	切削进给		快速进给	顺时针矩形凹槽内精铣循环
G37	切削进给		快速进给	逆时针矩形外精铣循环
G38	切削进给		快速进给	顺时针矩形外精铣循环
G73	间歇进给		快速进给	高速深孔加工
G74	切削进给	暂停主轴正转	切削进给	反攻丝循环
G76	切削进给	主轴定向停止	快速进给	精镗
G80				取消
G81	切削进给		快速进给	钻，点钻
G82	切削进给	停 刀	快速进给	钻，镗阶梯孔
G83	间歇进给		快速进给	深孔加工循环
G84	切削进给	停刀→主轴正转	切削进给	攻丝
G85	切削进给		切削进给	镗
G86	切削进给	主轴停止	快速进给	镗
G87	切削进给	主轴正转	快速进给	镗
G88	切削进给	停刀→主轴正转	手动	镗
G89	切削进给	暂 停	切削进给	镗

限制：

在固定循环定位过程中，刀具半径偏置（D）将被忽略。

4.4.1　圆内凹槽粗铣 G22/G23

代码格式：

G98/G99　G22/G23　X_ Y_ Z_ R_ I_ L_ W_ Q_ V_ D_ F_ K_

功 能：从圆心开始，以螺旋线方式进行多次圆弧插补，直至加工出编程尺寸的圆凹槽。

说 明：

G22：逆时针圆内凹槽粗铣；

G23：顺时针圆内凹槽粗铣；

X、Y：X，Y 平面的起点位置；

Z：　加工深度，G90 时为绝对位置，G91 时为相对于 R 基准面位置；

R：　R 基准面位置，G90 时为绝对位置，G91 时为相对于本程序段起点的位置；

I：　圆内槽半径，I 应大于当前刀具的半径；

L：　在 XY 面内切削的宽度增量，应小于刀具直径，大于 0；

W：Z 轴方向首次切深，是从 R 基准面向下的距离，应大于 0（若首次切深超过槽底位置，则直接以槽底位置加工）；

Q：　每次切削进给的切削深度；

V：　快速下刀时，离未加工面的距离，大于 0；

D：　刀具补偿号，取值范围为 0 ~ 256，D0 默认为 0。根据给定的序号取出当前刀具直径值；

K：　重复次数。

循环过程：

⑴ 快速定位到 XY 平面的位置；

⑵ 快速下至 R 点平面；

⑶ 以切削速度向下螺旋方式切削 W 距离深度→进给到圆形中心

⑷ 中心向外每次按 L 值递增螺旋铣完半径为 I 的圆面；

⑸ Z 轴快速返回 R 基准面；

⑹ X，Y 轴快速定位到起点位置

⑺ Z 轴快速下降至离未加工面 V 的距离；

⑻ Z 轴向下切削（Q+V）的深度；

⑼ 循环（4）~（8）的动作，直至加工完总切深的圆面；

⑽ 根据指定 G98 或 G99 的不同，返回到初始点平面或 R 点平面。

代码轨迹：

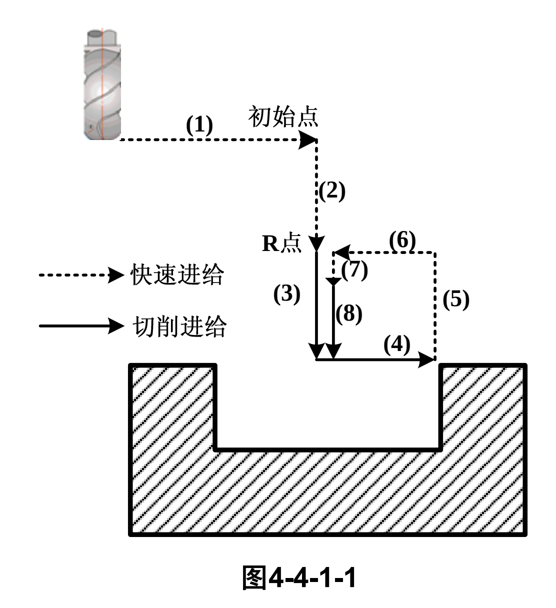


图4-4-1-1

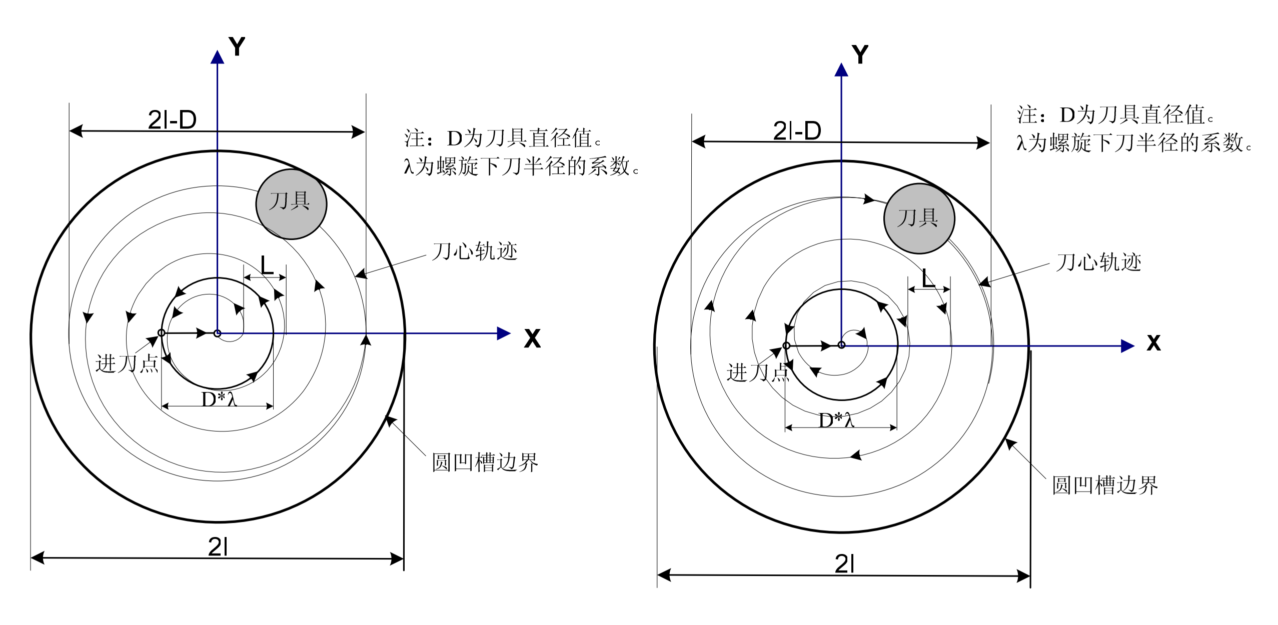


图4-4-1-2

注意：

1、使用该代码时，建议 将NO：12#1改为1。

例： 用固定循环G22代码粗铣一个圆内凹槽，如下图所示：

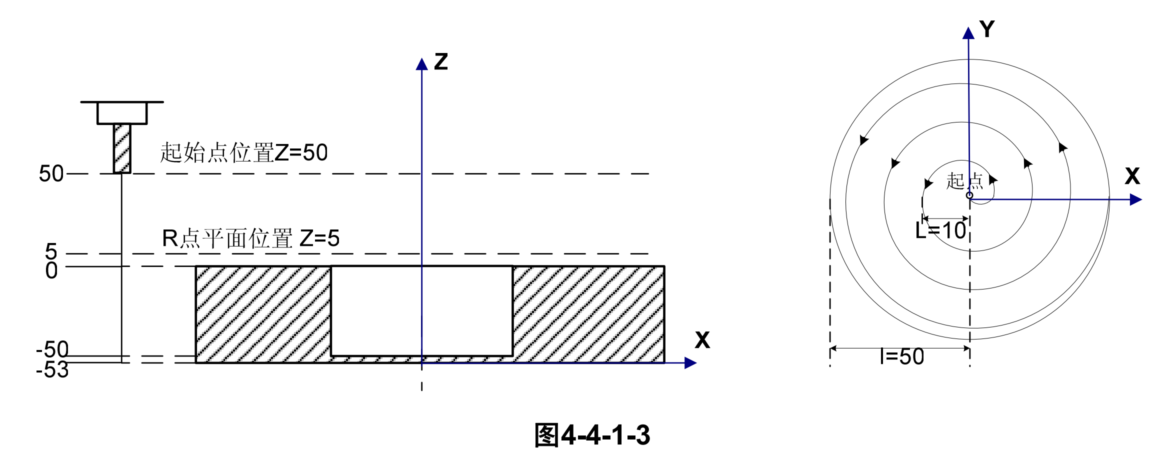


图4-4-1-3

G90 G00 X50 Y50 Z50； （G00 快速定位）

G99 G22 X25 Y25 Z-50 R5 I50 L10 W20 Q10 V10 D1 F800； （进行圆内凹槽粗铣循环）

G80 X50 Y50 Z50； （取消固定循环，从 R 点平面返回）

M30；

取 消：

不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G22/G23，否则G22/G23将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.2 全圆内精铣循环 G24/G25

代码格式：

G98/G99 G24/G25 X_ Y_ Z_ R_ I_ J_ D_ F_ K_

功 能：刀具以指定的半径值 I 及方向在圆内部精铣一个整圆，精铣完成后返回。

说 明：

G24：逆时针方向全圆内精铣循环。

G25：顺时针方向全圆内精铣循环。

X、Y：X，Y 平面的起点位置；

Z：加工深度，G90 时为绝对位置，G91 时为相对于 R 基准面位置；

R：R 基准面位置，G90 时为绝对位置，G91 时为相对于本程序段起点的位置；

I：精铣圆半径，取值范围 0.0001mm~99999.9999mm，当为负值时取其绝对值；

J：精铣起点与精铣圆圆心的距离，取值范围 0~99999.9999mm，当为负值时取其绝对值；

D：刀具补偿号,取值范围为 0 ~256，D0 默认为 0. 根据给定的序号取出当前刀具直径值；

K：重复次数。

循环过程：

（1） 快速定位到 XY 平面的位置；

（2） 快速下至 R 点平面；

（3） 切削进给至孔底加工起点；

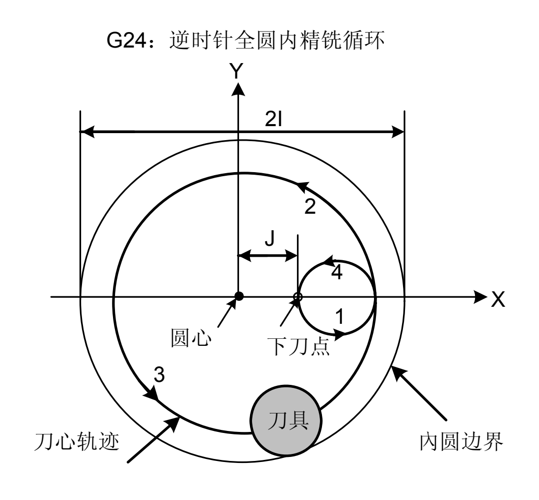
（4） 从起点以过渡弧 1 为轨迹进行圆弧插补；

（5） 以精铣内圆为轨迹进行整圆插补；

（6） 以过渡弧 4 为轨迹进行圆弧插补回到起点；

（7） 根据指定 G98 或 G99 的不同，返回到初始点平面或 R 点平面。

代码轨迹：



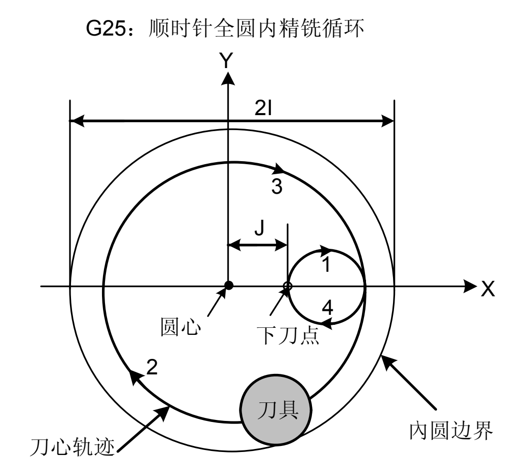


图4-4-2-1

注意：使用该代码时，建议将 NO：12#1 改为 1。

例：用固定循环 G24 代码，精铣如下图所示的已粗铣完的圆凹槽。

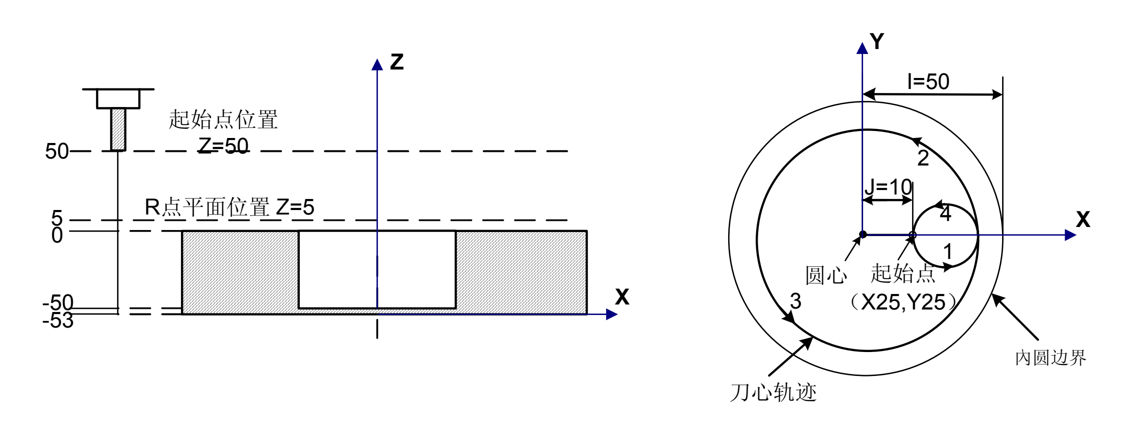


图 4-4-2-2

G90 G00 X50 Y50 Z50；	（G00 快速定位）
G99 G24 X25 Y25 Z-50 R5 I50 J10 D1F800；	（开始固定循环，下到孔底进行圆内精铣循环）
G80 X50 Y50 Z50；	（取消固定循环，从 R 点平面返回）
M30；	

取　　消：不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G24/G25，否则G24/G25将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.3　外圆精铣循环 G26/G32

代码格式：

	G26	
G98/G99		X_　Y_　Z_　R_　I_　J_　D_　F_　K_；
	G32	

功 能：　刀具以指定的半径值及方向在圆外精铣一个整圆，精铣完成后返回。

说 明：

G26：逆时针外圆精铣循环。

G32：顺时针外圆精铣循环。

X、Y：X，Y 平面的起点位置；

Z：加工深度，G90 时为绝对位置，G91 时为相对于 R 基准面位置；

R：R 基准面位置，G90 时为绝对位置，G91 时为相对于本程序段起点的位置；

I：精铣圆半径，取值范围 0.0001mm~99999.9999mm，当为负值时取其绝对值；

J：精铣起点与精铣圆圆边距离，取值范围 0.0001mm~99999.9999mm，当为负值时取其绝对值；

D：刀具补偿号,取值范围为 0 ~256，D0 默认为 0,根据给定的序号取出当前刀具半径值；

K：重复次数。

循环过程：

⑴ 快速定位到 XY 平面的位置；

⑵ 快速下至 R 点平面；

⑶ 切削进给至孔底；

⑷ 从起点以过渡弧 1 为轨迹进行圆弧插补；

⑸ 以弧 2，弧 3 为轨迹进行整圆插补；

⑹ 以过渡弧 4 为轨迹进行圆弧插补回到起点；

⑺ 根据指定 G98 或 G99 的不同，返回到初始点平面或 R 点平面。

代码轨迹：

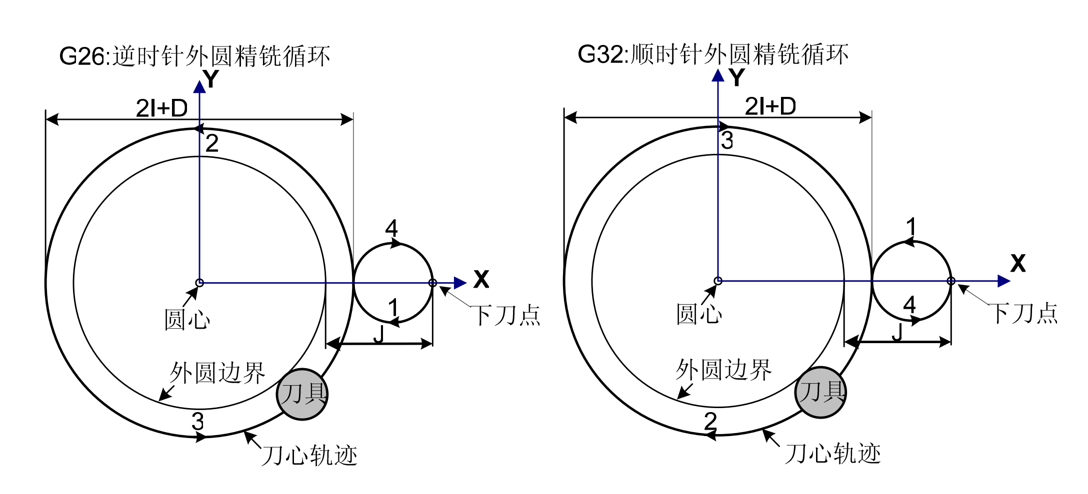


图 4-4-3-1

说明：

外圆精铣时，过渡弧与精铣弧的插补方向不一致，代码说明中的插补方向指精铣弧的插补方向。

例： 用固定循环G26代码，精铣如下图所示的已粗铣完的圆凹槽。

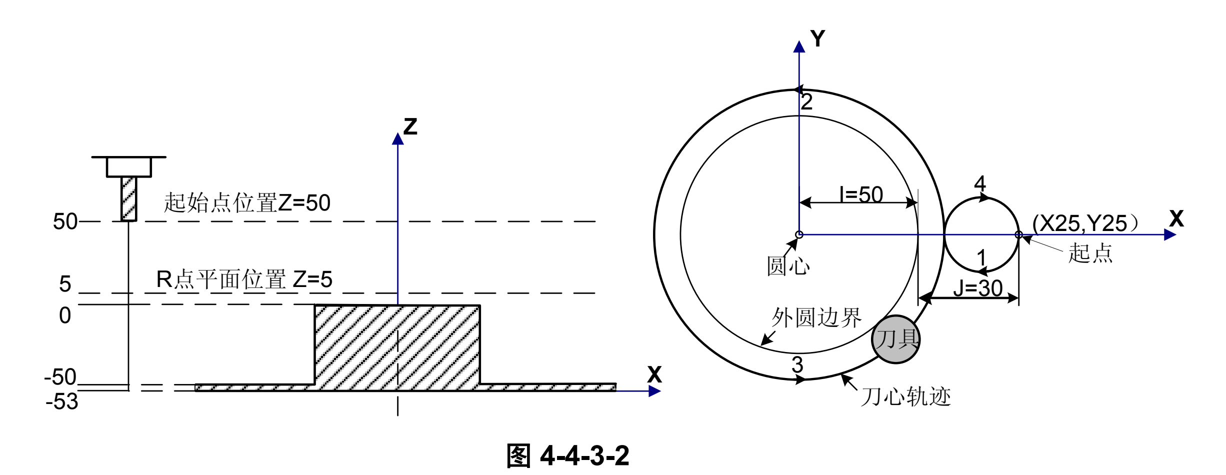


图 4-4-3-2

G90 G00 X50 Y50 Z50； （G00 快速定位）

G99 G26 X25 Y25 Z-50 R5 I50 J30 D1 F800； （开始固定循环，下到孔底进行外圆精铣循环）

G80 X50 Y50 Z50； （取消固定循环，从 R 点平面返回）

M30；

取 消： 不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0** 设定为1)和G26/G32，否则G26/G32将被取消。

刀具偏置： 在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.4 矩形凹槽粗铣 G33/G34

代码格式：

G33
G98/G99 　　X_ Y_ Z_ R_ I_ J_ L_ W_ Q_ V_ U_ D_ F_ K_
G34

功 能： 从矩形中心开始，以指定的参数数据作直线切削循环，直至加工出编程尺寸的矩形凹槽。

说 明：

G33：逆时针矩形凹槽粗铣。

G34：顺时针矩形凹槽粗铣。

X、Y：X,Y 平面的起点位置；

Z：加工深度，G90 时为绝对位置，G91 时为相对于 R 基准面位置；

R：R 基准面位置，G90 时为绝对位置，G91 时为相对于本程序段起点的位置；

I： 矩形凹槽在 X 轴方向的宽度。I 应大于刀具直径。螺旋下刀的半径应小于 I 的一半；

J： 矩形凹槽在 Y 轴方向的宽度。J 应大于刀具直径。螺旋下刀的半径应小于 J 的一半；

L： 在指定平面内切削的宽度增量，应小于刀具直径，大于 0；

W：Z 轴方向首次切深，是从 R 基准面向下的距离，应大于 0（若首次切深超过槽底位置，则直接以槽底位置加工）；

Q：每次切削进给的切削深度；

V：快速下刀时，离未加工面的距离，大于 0；

U：转角圆弧半径，省略则表示无转角圆弧过渡。U 应大于等于刀具半径；

D：刀具补偿号,取值范围为 0～256，D0 默认为 0.根据给定的序号取出当前刀具直径值；

K：重复次数。

循环过程：

（1）快速定位到 XY 平面的螺旋下刀起点位置；

（2）快速下至 R 点平面；

（3）以半径补偿值乘以数据参数 269 号的值为直径螺旋下刀 W 距离；

（4）进给到矩形中心 X0Y0；

（5）中心向外每次按 L 值递增铣完矩形面；

（6）Z 轴快速返回 R 基准面；

（7）快速定位到 XY 平面的螺旋下刀起点位置；

（8）Z 轴快速下降至离未加工面 V 的距离；

（9）Z 轴向下切削（Q+V）的深度；

（10）循环（4）~（9）的动作，直至加工完总切深的矩形面；

（11）根据指定 G98 或 G99 的不同，返回到初始点平面或 R 点平面。

代码轨迹：

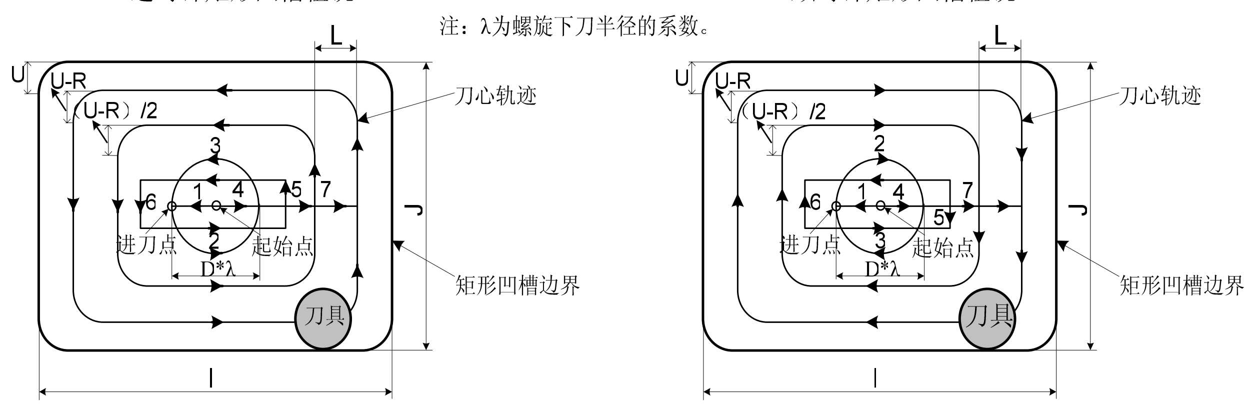


图 4-4-4-1

注意：使用该代码时，建议将 NO：12#1 改为 1。

例：用固定循环G33代码粗铣一个矩形内凹槽，如下图所示：

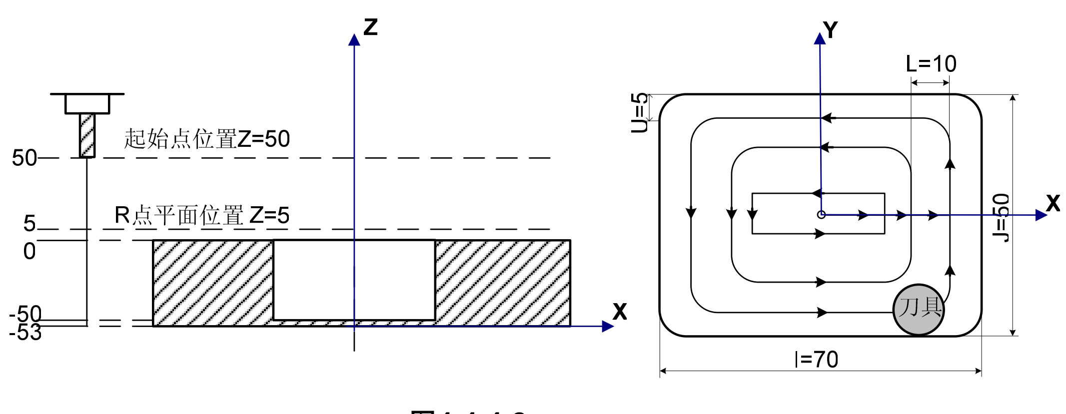


图4-4-4-2

G90 G00 X50 Y50 Z50；（G00 快速定位）

G99 G33 X25 Y25 Z-50 R5 I70 J50 L10 W20 Q10 V10 U5 D1 F800；（进行矩形内凹槽粗铣循环）

G80 X50 Y50 Z50； （取消固定循环，从 R 点平面返回）

M30；

取 消：不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G33/G34，否则G33/G34将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.5 矩形凹槽内精铣循环 G35/G36

代码格式：

G35

G98/G99 **X_ Y_ Z_ R_ I_ J_ L_ U_ D_ F_ K_**；

G36

功 能： 刀具以指定的宽度及方向在矩形内部精铣，精铣完成后返回。

说 明：

G35：逆时针矩形凹槽内精铣循环。

G36：顺时针矩形凹槽内精铣循环。

X、Y：X，Y 平面的起点位置；

Z：加工深度，G90 时为绝对位置，G91 时为相对于 R 基准面位置；

R：R 基准面位置，G90 时为绝对位置，G91 时为相对于本程序段起点的位置；

I： 矩形 X 轴方向的宽度，取值范围 刀具直径~99999.9999mm；

J： 矩形 Y 轴方向的宽度，取值范围 刀具直径 ~99999.9999mm；

L：精铣起点与矩形边 X 轴方向的距离，取值范围 刀具半径 ~99999.9999mm；

U：转角圆弧半径,省略则表示无转角圆弧过渡。当 0＜U＜刀具半径时，则报警；

D：刀具补偿号,取值范围为 0 ~256，D0 默认为 0.根据给定的序号取出当前刀具直径值；

K：重复次数。

循环过程：

⑴ 快速定位到 XY 平面的起点位置；

⑵ 快速下至 R 点平面；

⑶ 切削进给至孔底；

⑷ 从起点以过渡弧 1 为轨迹进行圆弧插补；

⑸ 以 2-3-4-5-6 为轨迹进行直线及圆弧插补；

⑹ 以过渡弧 7 为轨迹进行圆弧插补回到起点；

⑺ 根据指定 G98 或 G99 的不同，返回到初始点平面或 R 点平面。

代码轨迹：

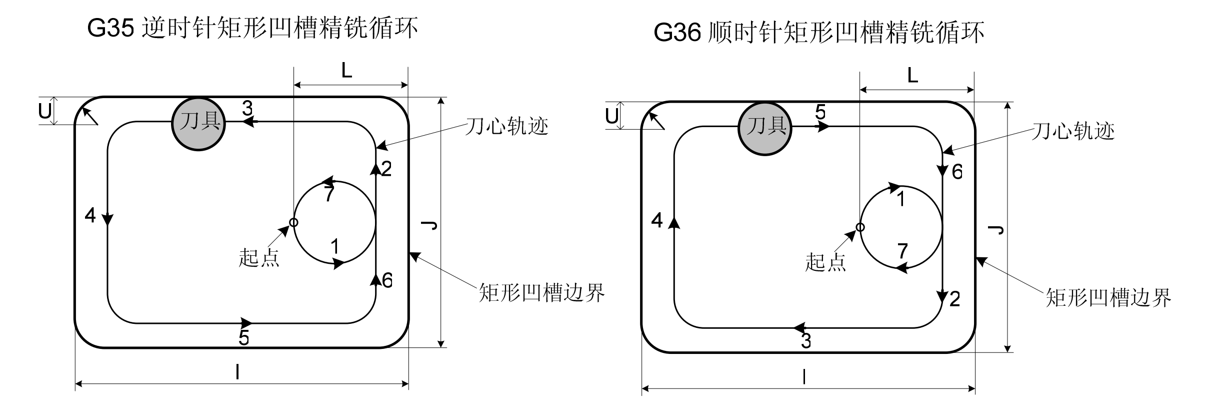


图 4-4-5-1

注意：使用该代码时，建议将N0：12#1改为1。

例： 用固定循环G35代码，精铣如下图所示的已粗铣完的凹槽。

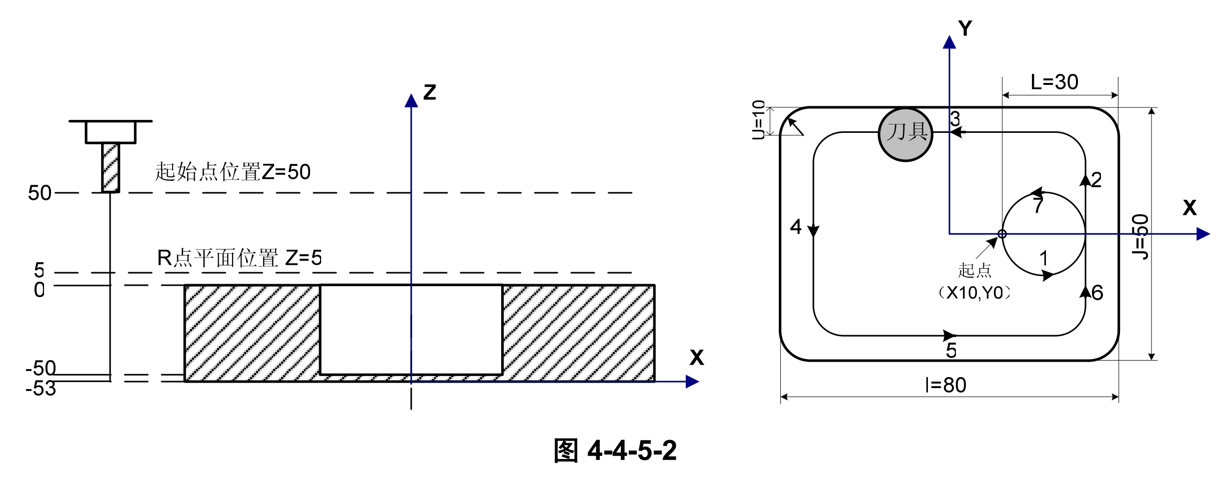


图 4-4-5-2

G90 G00 X50 Y50 Z50； （G00 快速定位）

G99 G35 X10 Y0 Z-50 R5 I80 J50 L30 U10 D1 F800；（固定循环下到孔底进行矩形凹槽内铣）

G80 X50 Y50 Z50； （取消固定循环，从 R 点平面返回）

M30；

取 消：不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G35/G36，否则G35/G36将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.6 矩形外精铣循环 G37/G38

代码格式：

G98/G99 G37/G38 X_ Y_ Z_ R_ I_ J_ L_ U_ D_ F_ K_

功 能： 刀具以指定的宽度及方向在矩形外部精铣，精铣完成后返回。

说 明：

G37：逆时针矩形外精铣循环。

G38：顺时针矩形外精铣循环。

X、Y：X，Y 平面的起点位置；

Z：加工深度，G90 时为绝对位置，G91 时为相对于 R 基准面位置；

R：R 基准面位置，G90 时为绝对位置，G91 时为相对于本程序段起点的位置；

I：矩形 X 轴方向的宽度，取值范围 0 mm ~99999.9999mm；

J：矩形 Y 轴方向的宽度，取值范围 0 mm ~99999.9999mm；

L：精铣起点与矩形边 X 轴方向的距离，取值范围 0 mm ~99999.9999mm；

U：转角圆弧半径，省略则表示无转角圆弧过渡；

D：刀具补偿号,取值范围为 0 ~ 256，D0 默认为 0，根据给定的序号取出当前刀具直径值；

K：重复次数。

循环过程：

⑴ 快速定位到 XY 平面的起点位置；

⑵ 快速下至 R 点平面；

⑶ 切削进给至孔底；

⑷ 从起点以过渡弧 1 为轨迹进行圆弧插补；

⑸ 以 2-3-4-5-6 为轨迹进行直线及圆弧插补；

⑹ 以过渡弧 7 为轨迹进行圆弧插补回到起点；

⑺ 根据指定 G98 或 G99 的不同，返回到初始点平面或 R 点平面。

代码轨迹：

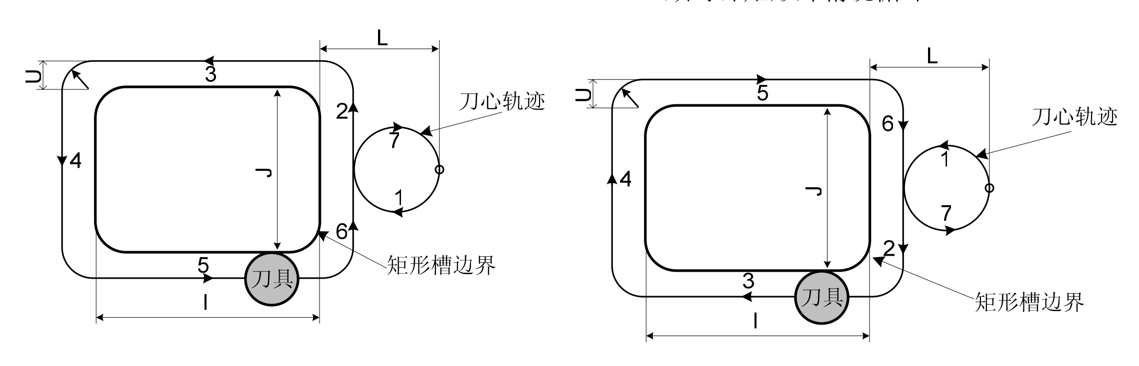


图 4-4-6-1

说明：

矩形外精铣时,过渡弧与精铣弧的插补方向不一致，代码说明中的插补方向指精铣弧的插补方向。

例：用固定循环G37代码，进行矩形外精铣。

G90 G00 X50 Y50 Z50；　（G00 快速定位）

G99 G37 X25 Y25 Z-50 R5 I80 J50 L30 U10 D1F800；（固定循环孔底进行矩形外精铣）

G80 X50 Y50 Z50；　（取消固定循环，从 R 点平面返回）

M30；

取　消：不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G37/G38，否则G37/G38将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.7 高速深孔加工循环G73

代码格式：**G73 X_Y_Z_R_Q_F_K_**

功 能：该循环专门为执行高速深孔钻设定，它执行间歇切削进给直到孔的底部，在进给的同时从孔中快速退刀，排出切屑。动作示意图见图 **4-4-7-1。**

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

Q_：每次切削进给的切削深度；

F_：切削进给速度；

K_：重复次数。

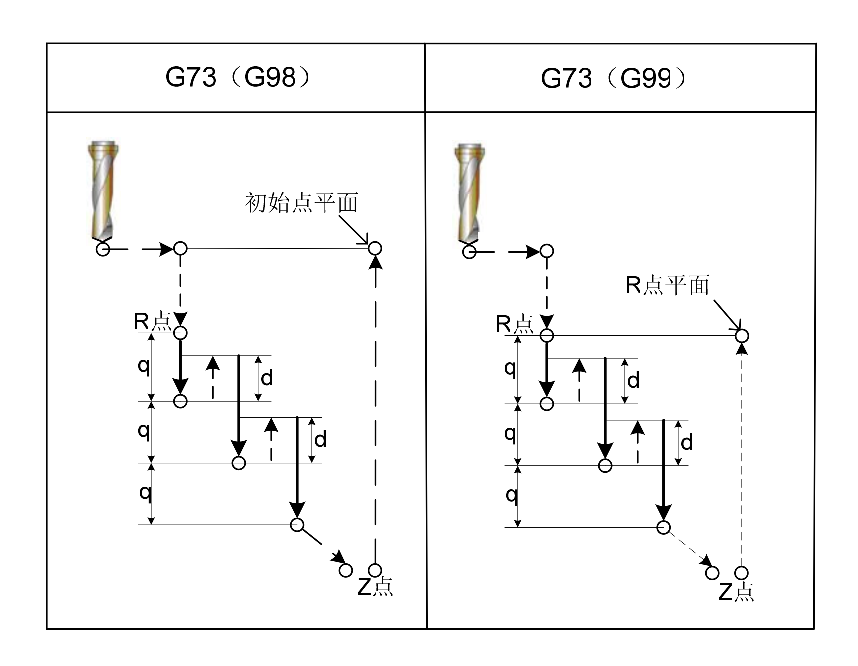


图 4-4-7-1

Z、R：执行第一个钻孔时孔底参数Z及参数R任意一个缺失，系统只改变模态，不执行Z轴动作。

Q：指定代码参数Q时，将作如上图所示的间歇进给。这时，系统将以数据参数**P270**中设定的退刀量d（如图4-4-7-1.）进行回退，刀具每次进给间歇地执行距离为d的快速移动退回。

当**G73**代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个钻孔动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

注1：不指定代码参数Q或指定Q为0，系统执行X、Y平面的孔定位，但不执行钻孔动作。如Q值指定为负值，系统将以其绝对值进行间歇进给。

注2：当在固定循环中，指定刀具长度偏置(G43、G44 或G49)时，在定位到R点的同时加偏置或取消偏置。

取 消：不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G73，否则G73将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

例：

M3 S1500；	主轴开始旋转。
G90 G99 G73 X0 Y0 Z-15 R-10 Q5 F120；	定位，钻1孔，然后返回到R点
Y-50；	定位，钻2孔，然后返回到R点
Y-80；	定位，钻3孔，然后返回到R点
X10；	定位，钻4孔，然后返回到R点
Y10；	定位，钻5孔，然后返回到R点
G98 Y75；	定位，钻6孔，然后返回初始位置平面
G80；	
G28 G91 X0 Y0 Z0；	返回到参考点
M5；	主轴停止旋转
M30；	

注：上例中进行第2～6孔加工时，虽然省略了Q，同样执行排屑动作。

4.4.8 钻孔循环，点钻循环 G81

代码格式：**G81 X_ Y_ Z_ R_ F_ K_**

功 能： 该循环用作正常钻孔切削进给，执行到孔底，然后刀具从孔底快速移动退回。

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

F_：切削进给速度；

K_：重复次数（若必要）。

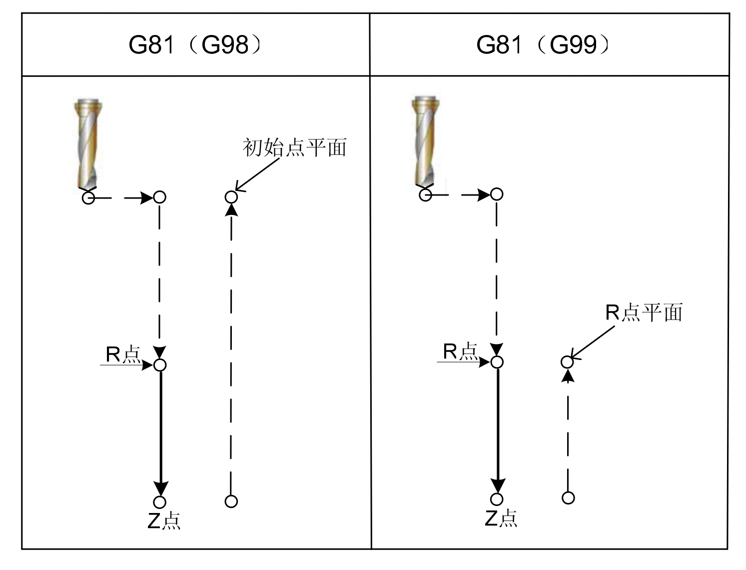


图 4-4-8-1

Z、R：执行第一个钻孔时孔底参数Z及参数R任意一个缺失，系统只改变模态，不执行Z轴动作。

在沿着X和Y轴定位以后,快速移动到R点，从R点到Z点执行钻孔加工,然后刀具快速移动退回。

在指定G81之前用辅助功能M代码旋转主轴。

当G81代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理

下一个钻孔动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

当在固定循环中指定刀具长度偏置G43 G44 或G49 时，在定位到R点的同时加偏置或取消偏置。

例：

```
M3 S2000                                        主轴开始旋转
G90 G99 G81 X300. Y-250. Z-150. R-10. F120.  定位，钻1孔，然后返回到R点
Y-550.；                                        定位，钻2孔，然后返回到R点
Y-750.；                                        定位，钻3孔，然后返回到R点
X1000.；                                        定位，钻孔4，然后返回到R点
Y-550.；                                        定位，钻5孔，然后返回到R点
G98 Y-750.；                                    定位，钻6孔，然后返回初始位置平面
G80；
G28 G91 X0 Y0 Z0 ；                             返回到参考点
M5；                                            主轴停止旋转
M30；
```

取　　消： 不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G81，否则G81将被取消。

刀具偏置： 在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.9 钻孔循环，锪镗循环 G82

代码格式：**G82 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ K_；**

功 能： 该循环用作正常钻孔，切削进给执行到孔底，执行暂停，然后刀具从孔底快速移动退回.

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

F_：切削进给速度；

P_：暂停时间；

K_：重复次数。

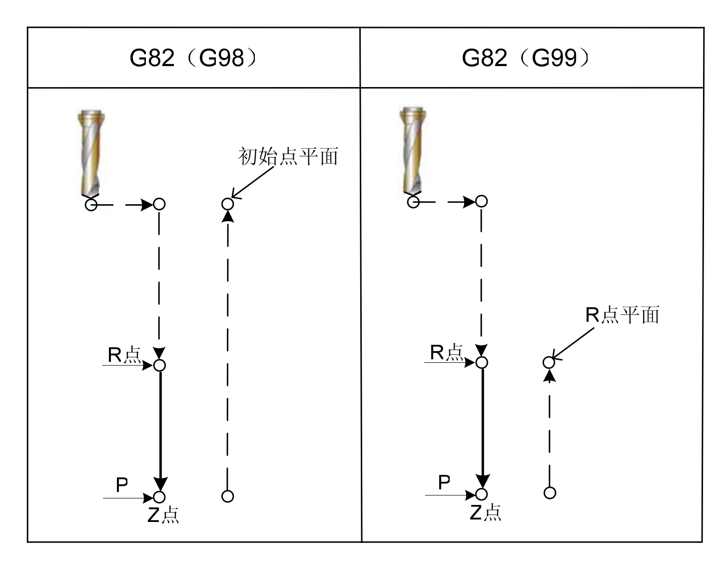


图4-4-9-1

在沿着X和Y轴定位以后，快速移动到R点，从R点到Z点执行钻孔加工。当到孔底时，执行暂停然后刀具快速移动退回。

在指定G82之前用辅助功能M代码旋转主轴。

当G82代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个钻孔动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

当在固定循环中指定刀具长度偏置G43、G44 或G49 时,在定位到R点的同时加偏置或取消偏置。P为模态代码代码，参数最小值由数据参数**P281**设定，参数最大值由数据参数**P282**设定。P值小于**P281**参数设定值，以最小值运行，大于**P282**参数设定值，以最大值运行。如果在不执行钻孔加工的程序段中指定，P不能作为模态数据被贮存。

例：

M3 S2000 主轴开始旋转

G90 G99 G82 X300 Y-250 Z-150 -100 P1000 F120 定位，钻1孔，孔底暂停1秒，然后返回到R点

Y-550； 定位，钻2孔，孔底暂停1秒，然后返回到R点

Y-750； 定位，钻3孔，孔底暂停1秒，然后返回到R点

X1000.； 定位，钻4孔，孔底暂停1秒，然后返回到R点

Y-550； 定位，钻5孔，孔底暂停1秒，然后返回到R点

G98 Y-750； 定位,钻6孔，孔底暂停1秒，然后返回初始位置平面

G80； 取消固定循环

G28 G91 X0 Y0 Z0 ； 返回到参考点

M5； 主轴停止旋转

M30；

取 消： 不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G82，否则G82将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.10 排屑钻孔循环 G83

代码格式：**G83 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_ K_**

功 能： 该循环执行深孔钻.执行间歇切削进给到孔的底部，钻孔过程中从孔中排除切屑。

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

Q_：每次切削进给的切削深度；

F_：切削进给速度；

K_：重复次数。

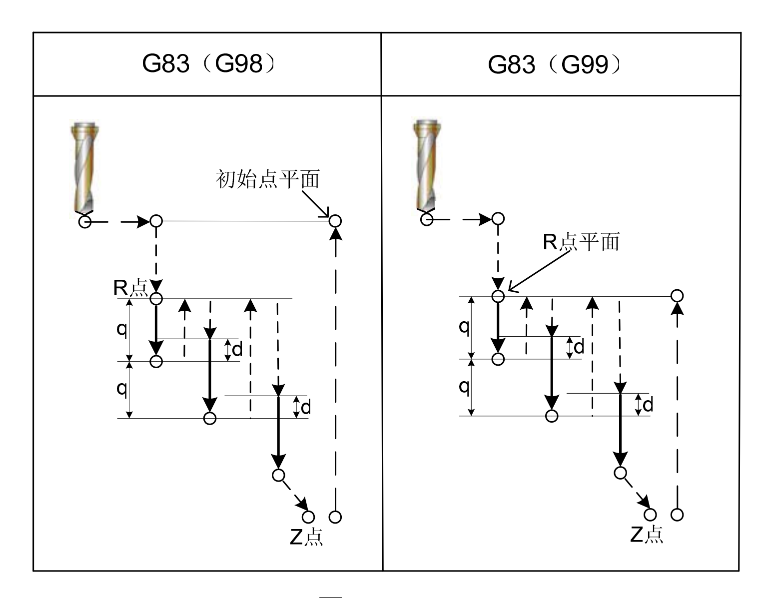


图 4-4-10-1

Q：表示每次切削进给的切削深度，它必须以增量值表示。在第二次和以后的切削进给中，执行快速移动到上次钻孔结束之前距离为d的点，再次执行切削进给，d的值通过参数**P271**进行设定。如图**4-4-10-1**所示。

在Q中必须指定正值，负号被忽略，系统仍以正值处理。

在执行钻孔的程序段中指定Q，如果在不执行钻孔的程序段中指定，Q不能作为模态数据被贮存。

指定G83之前，用辅助功能旋转主轴(M代码)。

当G83代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个钻孔动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

当在固定循环中，指定刀具长度偏置(G43，G44 或G49)时，在定位到R 点的同时加偏置或取消偏置。

例：

```
M3 S2000；                                    主轴开始旋转
G90 G99 G83 X300 -250 -150 -100 Q15 F120；定位，钻1孔，然后返回到R点
Y-550；                                       定位，钻2孔，然后返回到R点
Y-750；                                       定位，钻3孔，然后返回到R点
```

X1000； 定位，钻4孔，然后返回到R点
Y-550； 定位，钻5孔，然后返回到R点
G98 Y-750； 定位，钻6孔，然后返回初始位置平面
G80；
G28 G91 X0 Y0 Z0 ； 返回到参考点
M5； 主轴停止旋转
M30；

取 消：不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G83，否则G83将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.11 右旋攻丝循环 G84

代码格式：**G84 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_**

功 能：该循环执行攻丝．在这个攻丝循环中当到达孔底时主轴以反方向旋转。

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

P_：暂停时间；

F_：切削进给速度。

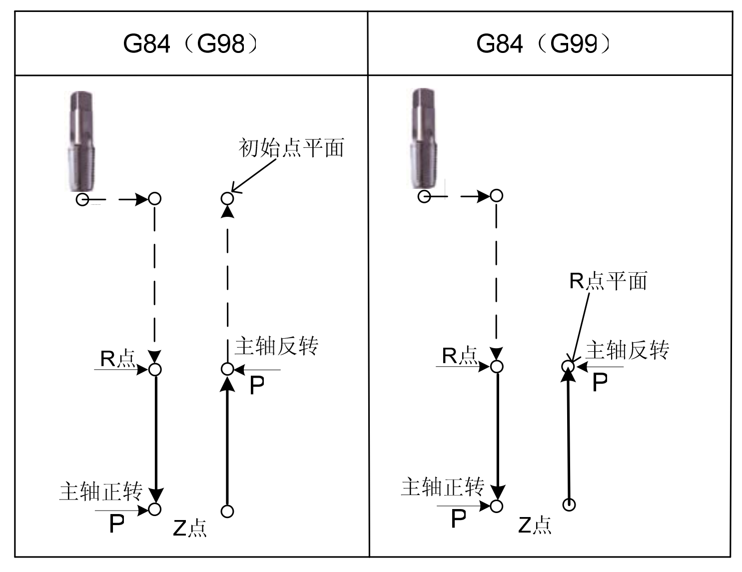


图4-4-11-1

主轴顺时针旋转执行攻丝，当到达孔底时，为了回退主轴，以相反方向旋转，这个过程生成螺纹。

在攻丝期间，进给倍率被忽略。进给暂停，不停止机床，直到返回动作完成。

在指定G84之前，用辅助功能M代码使主轴旋转。如果没指令主轴顺时针旋转，系统在R平面自动根据当前主轴指令转速，调整为顺时针旋转。

当G84代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个钻孔动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

P为模态代码，参数最小值由数据参数**P281**设定，参数最大值由数据参数**P282**设定。P值小于**P281**参数设定值，以最小值运行，大于**P282**参数设定值，以最大值运行。如果在不执行钻孔加工的程序段中指定，P不能作为模态数据被贮存。

当在固定循环中指定刀具长度偏置G43 G44 或G49 时，在执行定位到R点的同时加偏置或取消偏置。

在每分进给方式中，螺纹导程与进给速度以及主轴转速的关系：

进给速度F=丝锥螺距×主轴转速S

如：在零件上攻M12×1.5的螺纹孔，可选用参数；

S500=500ｒ/min； F=1.5×500=750mm/min；

多头螺纹时，再乘以头数即可得到F值。

例：

```
M3 S100 ；                                   主轴开始旋转
G90 G99 G84 X300 -250 Z-150 R-120 P300 F120； 定位，攻丝1孔，然后返回到R点
Y-550；                                      定位，攻丝2孔，然后返回到R点
Y-750；                                      定位，攻丝3孔，然后返回到R点
X1000；                                      定位，攻丝4孔，然后返回到R点
Y-550；                                      定位，攻丝5孔，然后返回到R点
G98 Y-750；                                  定位，攻丝6孔，然后返回初始位置平面
G80；
G28 G91 X0 Y0 Z0 ；                          返回到参考点
M5；                                         主轴停止旋转
M30；
```

取 消： 不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G84，否则G84将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.12 左旋攻丝循环 G74

代码格式：G74 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_

功 能：该循环执行攻丝．在这个攻丝循环中当到达孔底时主轴以反方向旋转。

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

P_：暂停时间；

F_：切削进给速度。

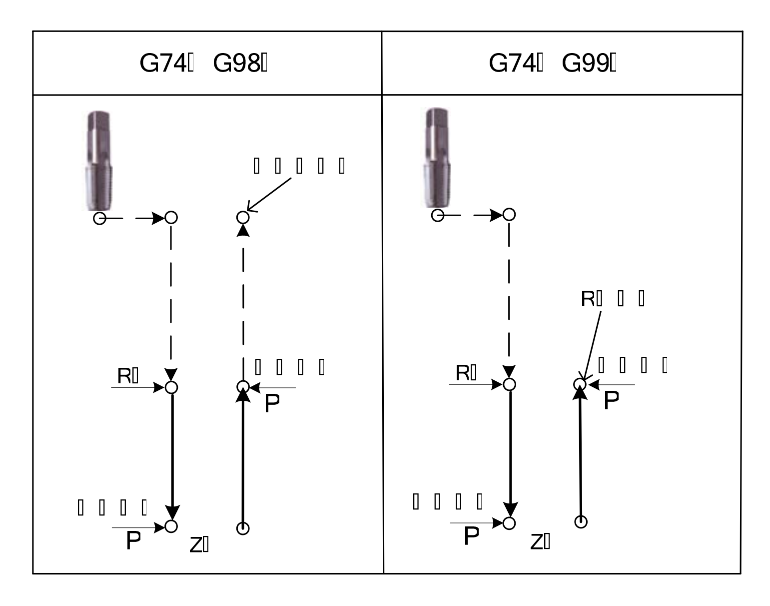


图 4-4-12-1

主轴逆时针旋转执行攻丝，当到达孔底时，为了回退主轴，以相反方向旋转。这个过程生成螺纹。

在攻丝期间，进给倍率被忽略，进给暂停，不停止机床，直到返回动作完成。

在指定G74之前，用辅助功能M代码使主轴旋转。如果没指令主轴逆时针旋转，系统在R平面自动根据当前主轴指令转速，调整为逆时针旋转。

当G74代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个钻孔动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

P为模态代码，参数最小值由数据参数**P281**设定，参数最大值由数据参数**P282**设定。P值小于**P281**参数设定值，以最小值运行，大于**P282**参数设定值，以最大值运行。如果在不执行钻孔加工的程序段中指定，P不能作为模态数据被贮存。

当在固定循环中指定刀具长度偏置G43 G44 或G49 时，在执行定位到R点的同时加偏置或取消偏置。

例：

M04 S100；	主轴开始旋转
G90 G99 G74 X300. Y-250. Z-150. R-120 P300 F120；	定位，攻丝1孔，然后返回到R点
Y-550；	定位，攻丝2孔，然后返回到R点
Y-750；	定位，攻丝3孔，然后返回到R点
X1000；	定位，攻丝4孔，然后返回到R点
Y-550；	定位，攻丝5孔，然后返回到R点
G98 Y-750；	定位，攻丝6孔，然后返回初始位置平面
G80；	
G28 G91 X0 Y0 Z0；	返回到参考点
M5；	主轴停止旋转
M30；	

取　　消：不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G74，否则G74将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.13 精镗循环 G76

代码格式：**G76 X_Y_Z_Q_R_P_F_K_**

功 能：精镗循环适用于孔的精镗。

当到达孔底时，主轴停转，切削刀具离开工件被加工表面并返回。

防止出现退刀时的退刀痕，影响加工表面的光洁度，同时避免刀具的损坏。

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

Q_：孔底的偏移量；

P_：暂停时间；

F_：切削进给速度；

K_：精镗的次数。

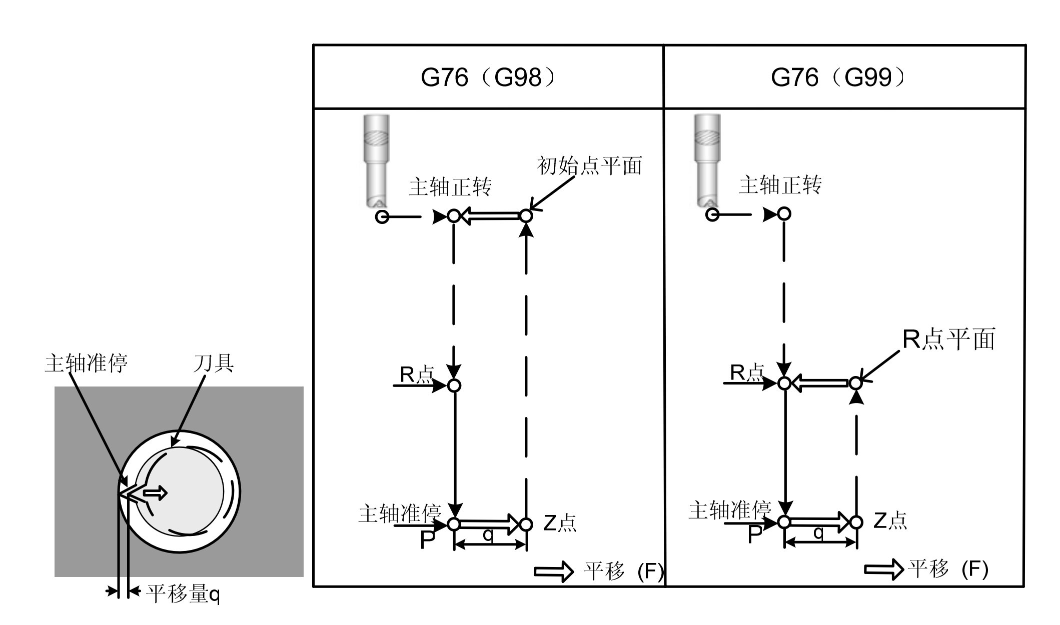


图 4-4-13-1

当刀具到达孔底时，主轴停止在固定的回转位置上，并且刀具以刀尖的相反方向移动退刀。这保证加工面不被破坏，实现精密而有效的镗削加工。参数 Q 指定了退刀的距离。通过位参数 **N0：42#4** 与 **N0：42#5** 指定退刀轴及方向， Q 值必须是正值。即使用负值，符号也不起作用。Q 在孔底的偏移量是在固定循环内保存的模态值必须小心指定。因为它也用作 G73 和 G83 的切削深度。

在指定G76之前，用辅助功能M代码旋转主轴。

当G76代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

当在固定循环中指定刀具长度偏置G43、G44 或G49 时，在执行定位到R点的同时加偏置或取消偏置。

轴切换：必须在改变钻孔轴之前，取消固定循环。

镗加工：在不包含X 、Y 、Z、 R或其它轴的程序段中不执行镗加工。

例：

M3 S500；主轴开始旋转

G90 G99 G76 X300 -250；定位，镗1孔，然后返回到R点

Z-150 R-100 Q5 ；孔底定向然后移动5mm

P1000 F120；在孔底停止1s

Y-550； 定位，镗2孔，然后返回到R点

Y-750； 定位，镗3孔，然后返回到R点

X1000；定位，镗4孔，然后返回到R点

Y-550； 定位，镗5孔，然后返回到R点

G98 Y-750； 定位，镗6孔,然后返回初始位置平面

G80 G28 G91 X0 Y0 Z0； 返回到参考点

M5；主轴停止旋转

取　　消：不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G76，否则G76将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.14 镗孔循环 G85

代码格式：**G85 X_ Y_ Z_ R_ F_ K_**

功 能： 该循环用于镗孔。

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

F_：切削进给速度；

K_：重复次数。

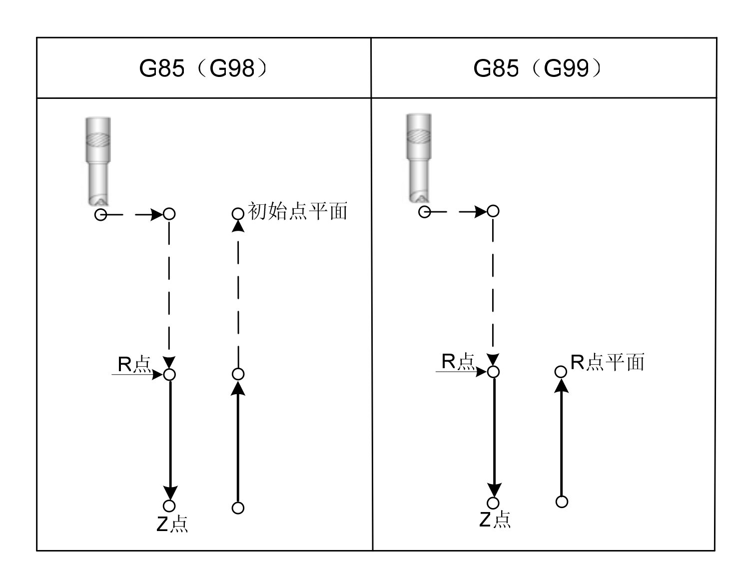


图 4-4-14-1

沿着 X 和 Y 轴定位以后，快速移动到 R 点，然后从 R 点到 Z 点执行镗孔，当到达孔底时，执行切

削进给，然后返回到 R 点。

在指定G85之前用辅助功能M代码旋转主轴。

当G85代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

当在固定循环中，指定刀具长度偏置G43 、G44和G49时，定位到R点的同时加偏置。

轴切换：必须在改变钻孔轴之前，取消固定循环。

镗加工：在不包含X 、Y 、Z、 R或其它轴的程序段中不执行镗加工。

例：

```
M3 S100 ;                                     主轴开始旋转
G90 G99 G85 X300 Y-250 Z-150 R-120 F120;     定位，镗1孔，然后返回到R点
Y-550;                                        定位，镗2孔，然后返回到R点
Y-750;                                        定位，镗3孔，然后返回到R点
X1000;                                        定位，镗4孔，然后返回到R点
Y-550;                                        定位，镗5孔，然后返回到R点
G98 Y-750;                                    定位，镗6孔，然后返回初始位置平面
G80;
G28 G91 X0 Y0 Z0 ;                            返回到参考点
M5;                                           主轴停止旋转
M30;
```

取 消： 不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G85，否则G85将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.15 镗孔循环 G86

代码格式：G86 X_ Y_ Z_ R_ F_ K_；

功 能： 该循环代码用于镗孔加工循环。

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

F_：切削进给速度；

K_：重复加工次数。

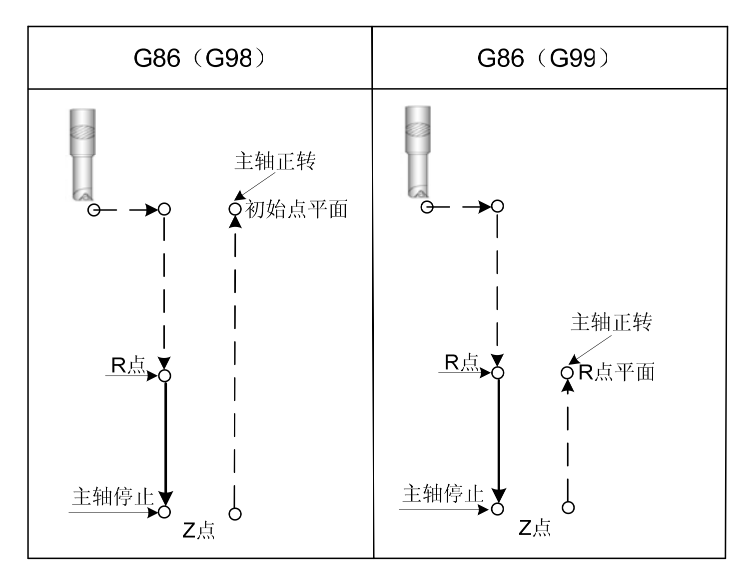


图 4-4-15-1

沿着X和Y轴定位以后，快速移动到R点，然后从R点到Z点执行镗孔。当主轴在孔底停止时，刀具以快速移动退回。

指定G86之前，用辅助功能M代码旋转主轴。

当G86代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个动作。当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M代码，对以后的孔不执行M代码。当在固定循环中，指定刀具长度偏置G43 G44 或G49 时，在定位到R点的同时加偏置或取消偏置。

轴切换：必须在改变钻孔轴之前，取消固定循环。

镗加工：在不包含X 、Y 、Z、 R或其它轴的程序段中不执行镗加工。

例：

```
M3 S2000;                      主轴开始旋转
G90 G99 G86 X300 Y-250 Z-150 R-100 F120  定位，镗1孔，然后返回到R点
Y-550;                         定位，镗2孔，然后返回到R点
Y-750;                         定位，镗3孔，然后返回到R点
X1000;                         定位，镗4孔，然后返回到R点
Y-550;                         定位，镗5孔，然后返回到R点
G98 Y-750;                     定位，镗6孔，然后返回初始位置平面
G80;
G28 G91 X0 Y0 Z0 ;             返回到参考点
M5;                            主轴停止旋转
M30;
```

取　消： 不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G86，否则G86将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.16 镗孔循环，背镗孔循环 G87

代码格式：**G87 X_Y_Z_R_Q_P_ F_；**

功 能： 该循环执行精密镗孔

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到 Z 点距离；绝对编程表示 Z 点的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；（孔底）

Q_：孔底的偏移量；

P_：暂停时间；

F_：切削进给速度；

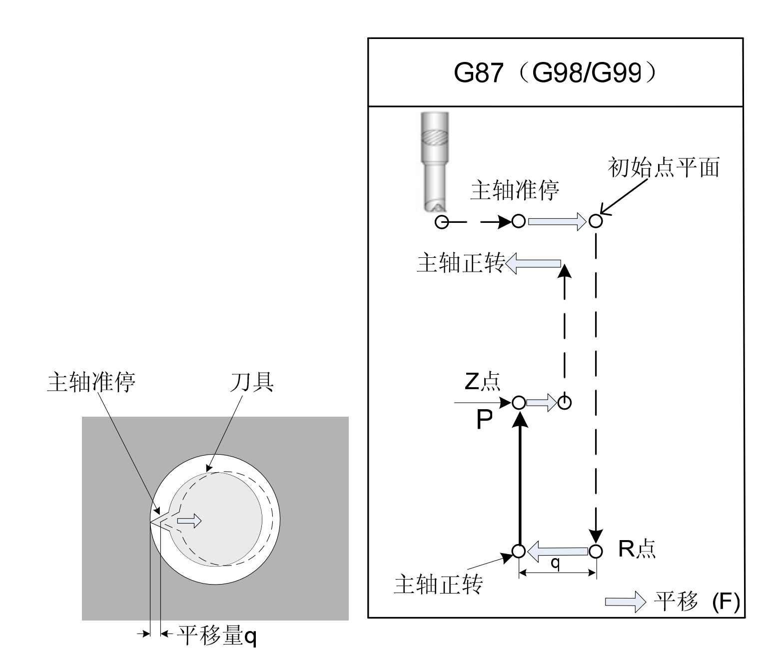


图 4-4-16-1

沿着X和Y轴定位以后，主轴定向后停止刀具，在刀尖的相反方向移动，并在孔底R点以进给速度移动，然后刀具在刀尖的方向上移动，并且主轴正转，沿Z 轴的正向镗孔直到Z点，在Z点主轴再次定向后，主轴停在固定的旋转位置上，并且刀具以刀尖的相反方向移动退刀，然后刀具返回到初始平面。刀具在刀尖的方向上偏移主轴正转，执行下个程序段的加工。

参数Q值指定了退刀的距离。通过系统参数**N0：42#4**与**N0：42#5**指定退刀方向，Q 值必须是正值。即使用负值，符号也不起作用。Q 在孔底的偏移量是在固定循环内保存的模态值必须小心指定，因为它也用作G73 和G83 的切削深度。

在指定G87前用辅助功能M代码旋转主轴。

G87代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个钻孔动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

当在固定循环中，指定刀具长度偏置G43、G44 或G49 时，在定位到R点的同时加偏置或取消偏置。

固定循环只能在G17平面执行。

镗加工：在不包含X、Y、Z、R 或其它辅助轴的程序段中，不执行镗加工。

提示：在进行背镗孔循环编程时，切记Z值与R值得指定，一般情况下，这里的Z位置在R位置上面。否则，系统将报警。

例：

M3 S500；主轴开始旋转

G90 G99 G87 X300 Y-250 Z-120 R-150 Q5 P1000 F120；

(定位，镗1 孔，在初始位置定向然后偏移5mm 在Z点停止1秒)

Y-550；　　　　　　　　定位，镗2孔,然后返回到R点

Y-750；　　　　　　　　定位，镗3孔,然后返回到R点

X1000；　　　　　　　　定位，镗4孔,然后返回到R点

Y-550；　　　　　　　　定位，镗5孔,然后返回到R点

G98 Y-750；　　　　　　定位，镗6孔,然后返回初始位置平面

G80 G28 G91 X0 Y0 Z0 ；　返回到参考点

M5；　　　　　　　　　　主轴停止旋转

取　　消：不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G87，否则G87将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.17 镗孔循环 G88

代码格式：**G88　X_Y_Z_R_ P_F_**

功 能： 该循环用于镗孔

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

P_：暂停时间；

F_：切削进给速度。

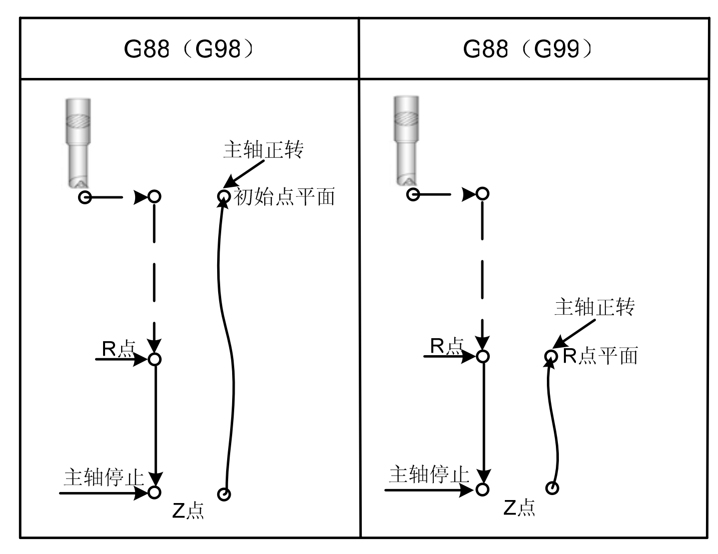


图4-4-17-1

沿着X和Y轴定位以后，快速移动到R 点，然后从R 点到Z 点执行镗孔，当镗孔完成后,执行暂停，然后主轴停止，刀具从孔底Z点手动返回到R点（G99情况下）或初始点（G98情况下）后，开始主轴正转。

在指定G88之前，用辅助功能M代码旋转主轴。

G88代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个钻孔动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

P为模态代码，参数最小值由数据参数P281设定，参数最大值由数据参数P282设定。P值小于P281参数设定值，以最小值运行，大于P282参数设定值，以最大值运行。如果在不执行钻孔加工的程序段中指定，P不能作为模态数据被贮存。

当在固定循环中，指定刀具长度偏置G43 G44 或G49 时，在定位到R点的同时加偏置或取消偏置。

轴切换：必须在切换镗孔轴之前取消固定循环。

镗加工：在不包含X、Y、Z、 R或其它辅助轴的程序段中，不执行镗加工。

例：

```
M3 S2000；                                        主轴开始旋转
G90 G99 G88 X300 Y-250 Z-150 R-100 P1000 F120；  定位,镗1孔,然后返回到R点
Y-550；                                           定位,镗2孔,然后返回到R点
Y-750；                                           定位,镗3孔,然后返回到R点
X1000；                                           定位,镗4孔,然后返回到R点
Y-550；                                           定位,镗5孔,然后返回到R点
G98 Y-750；                                       定位,镗6孔,然后返回初始位置平面
G80 G28 G91 X0 Y0 Z0；                            返回到参考点
M5；                                              主轴停止旋转
```

取　　消：不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G88，否则G88将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.18 孔循环 G89

代码格式：**G89　X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ K_**

功 能： 该循环用于镗孔。

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

P_：暂停时间；

F_：切削进给速度；

K_：重复次数。

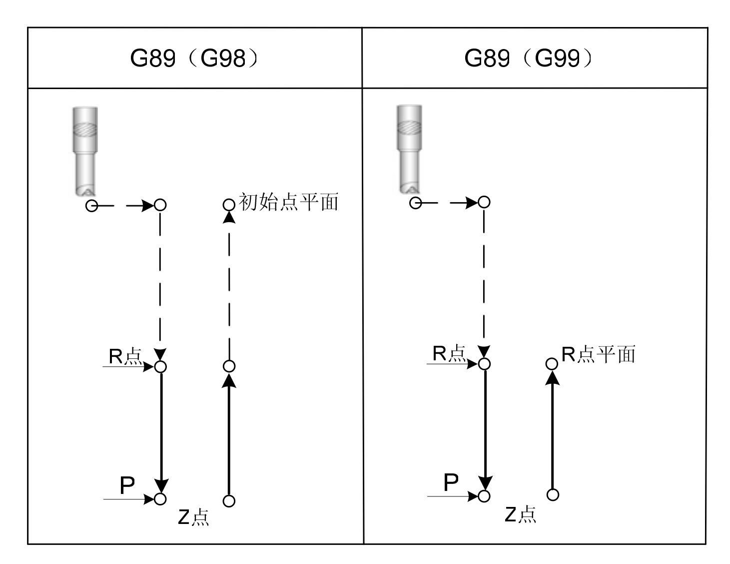


图 4-4-18-1

该循环几乎与G85相同，不同的是该循环在孔底执行暂停。

在指定G89之前用辅助功能M代码旋转主轴。

当G89代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个钻孔动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

P为模态代码，参数最小值由数据参数P281设定，参数最大值由数据参数P282设定。P值小于P281参数设定值，以最小值运行，大于P282参数设定值，以最大值运行。如果在不执行钻孔加工的程序段中指定，P不能作为模态数据被贮存。

当在固定循环中指定刀具长度偏置G43、G44 或G49 时，在定位到R点的同时加偏置。

轴切换：必须在切换镗孔轴之前取消固定循环。

镗加工：在不包含X Y Z R或其它辅助轴的程序段中，不执行镗加工。

例：

```
M3 S100;                                   主轴开始旋转
G90 G99 G89 X300 Y-250 Z-150 R-120 P1000 F120;   定位，镗1 孔，然后返回到R 点在孔底停止1秒
Y-550;                                     定位，镗2孔，然后返回到R点
Y-750;                                     定位，镗3孔，然后返回到R点
X1000;                                     定位，镗4孔，然后返回到R点
Y-550;                                     定位，镗5孔，然后返回到R点
G98 Y-750;                                 定位，镗6孔，然后返回初始位置平面
G80;
G28 G91 X0 Y0 Z0 ;                         返回到参考点
M5;                                        主轴停止旋转
M30;
```

取　消：不能在同一程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G89，否则G89将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

4.4.19 左旋刚性攻丝 G74

代码格式：G74 X_Y_Z_R_P_F_K_

功 能：在刚性方式中主轴电机的工作是一个伺服电机，该代码可实现左旋高速高精度攻丝。

说 明：

X_Y_：孔定位数据

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值。

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值。

P_：在孔底的暂停时间或回退时在 R 点的暂停时间。

F_：切削进给速度。

K_：重复次数。

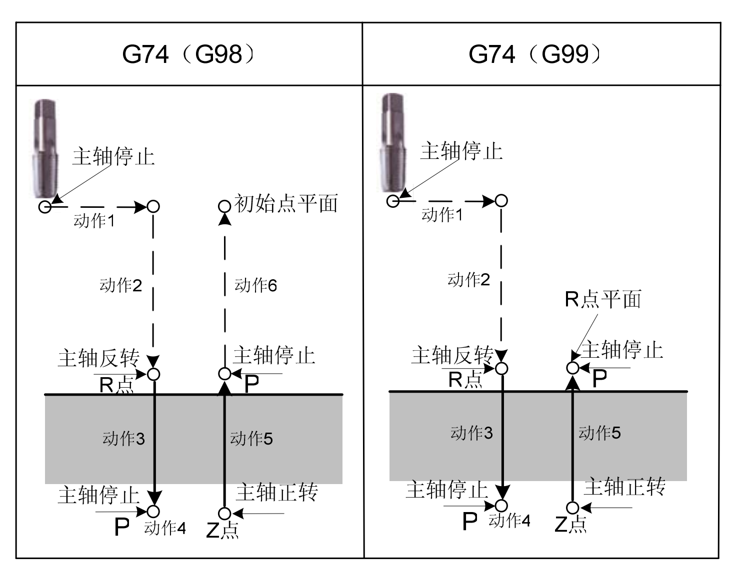


图4-4-19-1

沿X和Y轴定位后，Z轴快速移动到R点，执行G74主轴开始反转，从R 点到Z点执行攻丝，当攻丝完成时，主轴停止并执行暂停，然后主轴以相反方向旋转刀具退回到R 点，主轴停止，然后执行快速移动到初始位置。当攻丝正在执行时进给速度倍率和主轴倍率认为是100%。

刚性方式：

用下列任何一种方法可以指定刚性方式：

(1) 在攻丝代码段之前指定M29 S*****

(2) 在包含攻丝代码的程序段中指定M29 S*****

当G74代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个钻孔动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

P为模态代码，参数最小值由数据参数**P281**设定，参数最大值由数据参数**P282**设定。P值小于**P281**参数设定值，以最小值运行，大于**P282**参数设定值，以最大值运行。如果在不执行钻孔加工的程序段中指定，P不能作为模态数据被贮存。

刀具长度补偿，如果在固定循环方式中，指定刀具长度补偿G43 G44或G49 的话，在定位到R点的同时加偏置或取消偏置。

轴切换：必须在切换攻丝轴之前取消固定循环。如果在刚性方式中改变攻丝轴的话，则报警。

如果在M29和G84之间指定S和轴移动代码，系统报警。如果 M29 在攻丝循环中指定，系统报警。

螺纹导程用表达式：进给速度/主轴转速。

Z轴进给速度=主轴转速*螺纹导程。

例：

主轴速度 1000rpm；螺纹导程 1.0mm；

则 Z轴进给速度= 1000*1=1000mm/min；

G00 X120 Y100；　　　　定位

M29 S1000 ；　　　　指定刚性方式

G74 Z-100 R-20 F1000；　刚性攻丝

限制：

F：如果指定的F值超过切削进给速度上限值的话，则发出报警。

S：如果速度比指定档次的最大速度高的话，则报警。速度档次由数据参数P294~296设定。

取消：不能在同一个程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G74，否则G74将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

程序再启动：在刚性攻丝期间程序再启动无效。

4.4.20 右旋刚性攻丝 G84

代码格式：**G84 X_Y_Z_R_P_F_K_**

功 能：在刚性方式中主轴电机的控制是一个伺服电机，可实现高速高精度攻丝。可以保证在R点不变化的情况下，攻丝的起始位置是一致的。即在一个位置多次重复执行攻丝代码，而螺纹丝不会乱扣、烂牙。

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

P_：在孔底的暂停时间或回退时在 R 点的暂停时间；

F_：切削进给速度；

K_：重复次数。

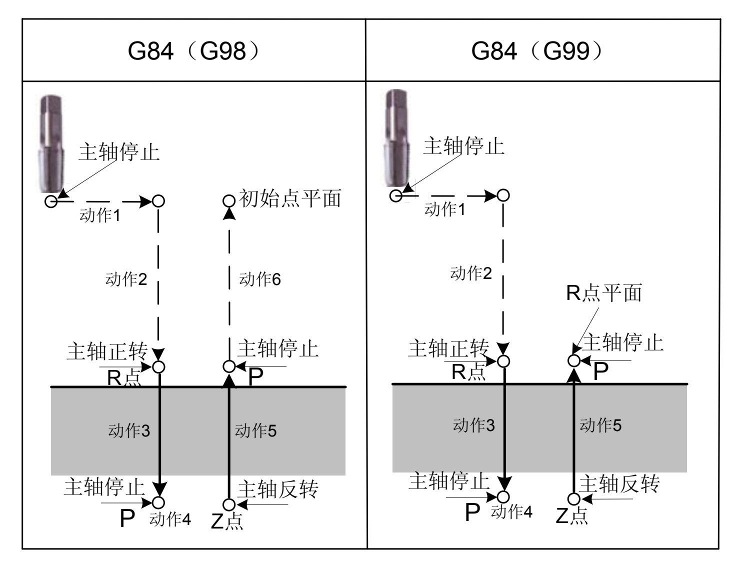


图 4-4-20-1

沿X和Y轴定位后，Z轴执行快速移动到R点，执行G84主轴开始正转，从R点到Z点执行攻丝，当攻丝完成时，主轴停止并执行暂停，然后主轴以相反方向旋转刀具，退回到R点，主轴停止。然后执行快速移动到初始位置。

当攻丝正在执行时进给速度倍率和主轴倍率认为是100% 。

刚性方式：

用下列任何一种方法可以指定刚性方式：

(1)在攻丝代码段之前指定M29 S*****

(2)在包含攻丝代码的程序段中指定M29 S*****

当G84代码和M代码同一程序段指定时，在第一个孔定位动作的同时执行M代码，然后，系统处理下一个钻孔动作。

当指定重复次数K 时，只对第一个孔执行M 代码，对以后的孔不执行M代码。

P为模态代码，参数最小值由数据参数**P281**设定，参数最大值由数据参数**P282**设定。P值小于**P281**参数设定值，以最小值运行，大于**P282**参数设定值，以最大值运行。如果在不执行钻孔加工的程序段中指定，P不能作为模态数据被贮存。

刀具长度补偿，如果在固定循环方式中，指定刀具长度补偿G43 G44或G49 的话，在定位到R点的同时加偏置或取消偏置。

轴切换：必须在切换攻丝轴之前取消固定循环。如果在刚性方式中改变攻丝轴的话，则报警。

如果在M29和G84之间指定S和轴移动代码，系统报警。如果 M29 在攻丝循环中指定，系统报警。

在每分进给方式中，螺纹导程用表达式：进给速度/主轴转速。

Z轴进给速度=主轴转速*螺纹导程。

例：

主轴速度 1000r/min；

螺纹导程 1.0mm；

则 Z轴进给速度= 1000*1=1000mm/min；

```
G00 X120 Y100;          定位
M29  S1000 ;            指定刚性方式
G84 Z-100 R-20 F1000;   刚性攻丝
```

限制：

F：如果指定的F值超过切削进给速度上限值的话，则发出报警。

S：如果速度比指定档次的最大速度高的话，则报警。速度档次由数据参数**P294~296**设定。

取消：不能在同一个程序段中指定01组G代码（G00到G03）、G60为模态G代码 (位参**NO:48#0**设定为1)和G84，否则G84将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

程序再启动：在刚性攻丝期间程序再启动无效。

4.4.21 深孔刚性攻丝（排屑）循环

代码格式：**G84（or G74） X_Y_Z_R_P_Q_F_K_**

功 能：在深孔刚性攻丝中，执行数次进刀直到孔底。

说 明：

X_Y_：孔定位数据；

Z_：增量编程表示指定 R 点到孔底距离；绝对编程表示孔底的绝对坐标值；

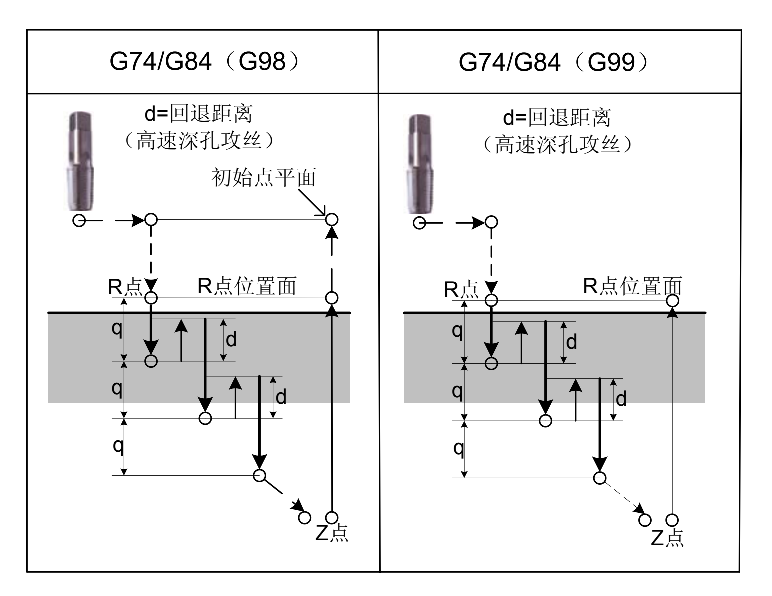
R_：增量编程表示从初始点平面到 R 点距离；绝对编程表示 R 点的绝对坐标值；

P_：在孔底的暂停时间或回退时在 R 点的暂停时间；

Q_：每次切削进给的切削深度；

F_：切削进给速度；

K_：重复次数。



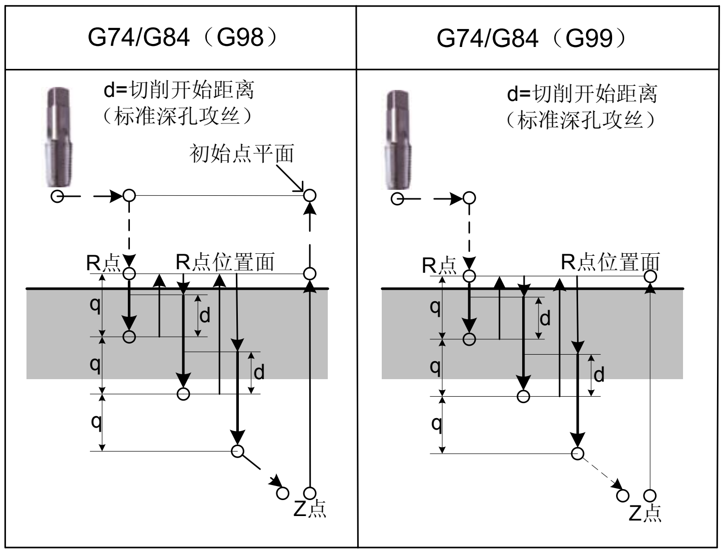


图 4-4-21-1

深孔刚性攻丝循环有两种方式：高速深孔攻丝循环和标准深孔攻丝循环，由位参数**NO:44#5**设定。

当位参数**NO:44#5**=1时，为高速深孔攻丝循环：沿X和Y轴定位以后执行快速移动到R点，从R点用进刀深度Q（每次切削进给的深度）执行切削，然后刀具退回距离d（由数据参数**P284**设定），由位参数**NO:44#4**设定刚性攻丝退刀时，倍率是否有效，由位参数**NO:45#3**指定后退速度倍率，由位参数**NO:45#2**设定刚性攻丝进刀、退刀时是否使用相同的时间常数。当到达Z点时，主轴停止，然后以相反方向旋转后退。

当位参数**NO:44#5**=0时，为标准深孔攻丝循环：沿X和Y轴定位以后执行快速移动到R点，从R点用进刀深度Q（每次切削进给的深度）执行切削，然后执行返回到R点，由位参数**NO:44#4**设定刚性攻丝退刀时，倍率是否有效，由位参数**NO:45#3**指定后退速度倍率，从R点到离上次切削的终点距离d（由数据参数**P284**设定）的位置，以切削速度F的值重新执行切削，由位参数**NO:45#2**设定刚性攻丝进刀、退刀时是否使用相同的时间常数。当到达Z点时，主轴停止，然后以相反方向旋转后退。

限制：

F：如果指定的F值超过切削进给速度上限值的话，则报警。

S：如果速度比指定档次的最大速度高的话，则报警。速度档次由数据参数**P294~296**设定。

取消：不能在同一个程序段中指定01组G代码（G00到G03）和G84（或G74），否则G84（或G74）将被取消。

刀具偏置：在固定循环定位过程中刀具半径偏置被忽略。

程序再启动：在刚性攻丝期间程序再启动无效。

4.4.22 固定循环取消 G80

代码格式：**G80**

功 能： 取消固定循环。

说 明：

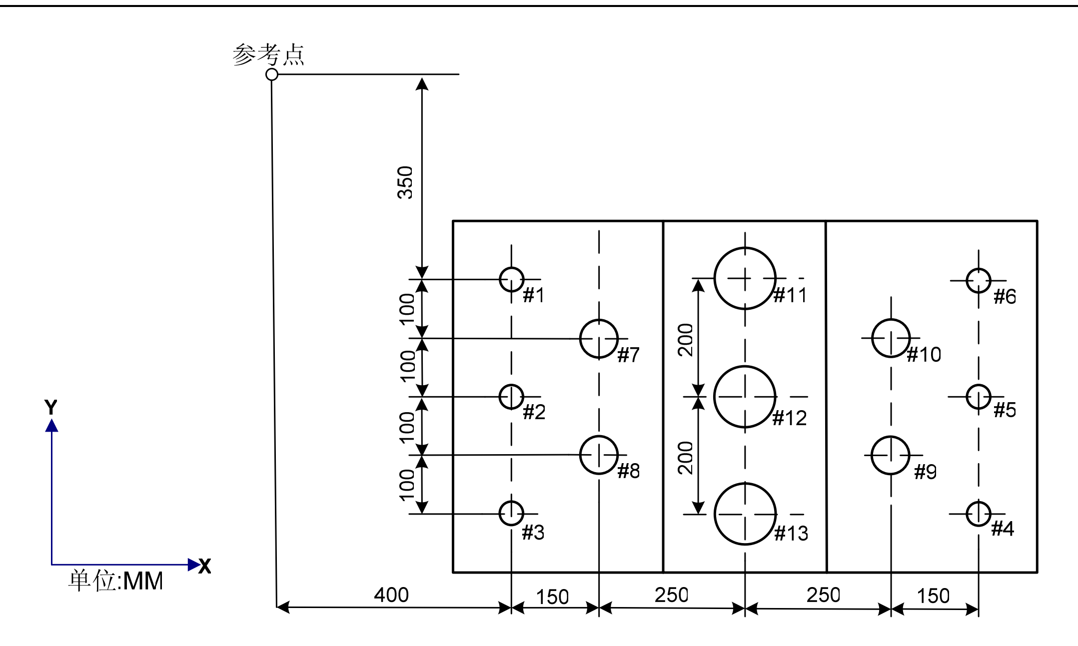
取消所有的固定循环，执行正常的操作．R 点和Z 点也被取消．其它钻,镗孔数据也被取消清除。

例：

```
M3 S100;                      主轴开始旋转
G90 G99 G88 X300 Y-250 Z-150 R-120 F120;
                              定位，镗1孔，然后返回到R点
Y-550;                        定位，镗2孔，然后返回到R点
Y-750;                        定位，镗3孔，然后返回到R点
X1000;                        定位，镗4孔，然后返回到R点
Y-550;                        定位，镗5孔，然后返回到R点
G98 Y-750;                    定位，镗6孔，然后返回初始位置平面
G80;
G28 G91 X0 Y0 Z0;             返回到参考点取消固定循环
M5;                           主轴停止旋转
```

例：

下面使用刀具长度补偿， 综合来说明固定循环的使用。



1～ 6...钻 Φ10 孔

7～10...钻 Φ20 孔

#11～13..镗 Φ95 孔

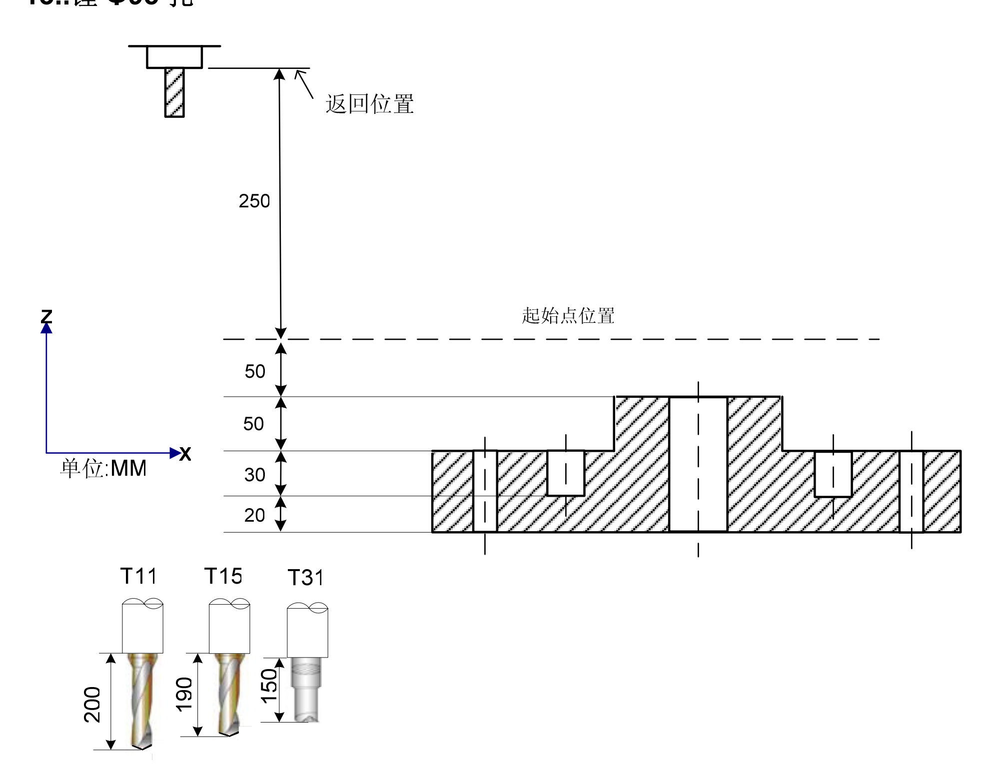


图 4-4-22-1

偏置号 11 的值为 200,偏置号 15 的值为 190，偏置号 31 的值为 150 作为偏移量分别设定.程序如下：

N001 G92 X0 Y0 Z0 ；	坐标系设定在参考点。
N002 G90 G00 Z250 T11 M6 ；	换刀。
N003 G43 Z0 H11 ；	在初始点进行平面刀具长度补偿。
N004 S300 M3 ；	主轴起动。

N005 G99 G81 X400 Y-350 ； Z-153 R-97 F120 ；	定位后加工#1 孔。
N006 Y-550 ；	定位后加工#2 孔， 返回 R 点平面。
N007 G98 Y-750 ；	定位后加工#3 孔， 返回初始点平面。
N008 G99 X1200 ；	定位后加工#4 孔， 返回 R 点平面。
N009 Y-550 ；	定位后加工#5 孔， 返回 R 点平面。
N010 G98 Y-350 ；	定位后加工#6 孔， 返回初始点平面。
N011 G00 X0 Y0 M5 ；	返回参考点， 主轴停。
N012 G49 Z250 T15 M6 ；	取消刀具长度补偿， 换刀。
N013 G43 Z0 H15 ；	初始点平面， 刀具长度补偿。
N014 S200 M3 ；	主轴起动。
N015 G99 G82 X550 Y-450 ； Z-130 R-97 P30 F70 ；	定位后加工#7 孔， 返回 R 点平面。
N016 G98 Y-650 ；	定位后加工#8 孔， 返回初始点平面。
N017 G99 X1050 ；	定位后加工#9 孔， 返回 R 点平面。
N018 G98 Y-450 ；	定位后加工#10 孔， 返回初始点平面。
N019 G00 X0 Y0 M5 ；	返回参考点， 主轴停。
N020 G49 Z250 T31 M6 ；	取消刀具长度补偿， 换刀。
N021 G43 Z0 H31 ；	初始点平面刀具长度补偿。
N022 S100 M3 ；	主轴起动。
N023 G85 G99 X800 Y-350 ； Z-153 R47 F50 ；	定位后加工#11 孔， 返回 R 点平面。
N024 G91 Y-200 ； Y-200 ；	定位后加工#12，#13 孔， 返回 R 点平面。
N025 G00 G90 X0 Y0 M5 ；	返回参考点， 主轴停。
N026 G49 Z0 ；	取消刀具长度补偿。
N027 M30 ；	程序停。

4.5 刀具补偿 G 代码

4.5.1 刀具长度补偿 G43、G44、G49

功 能：

G43 指定刀具长度的正向补偿。

G44 指定刀具长度的反向补偿。

G49 取消刀具长度补偿。

代码格式：

系统支持 A/B 两种刀具长度偏置方法，用位参 **N0：39#0** 设置刀具长度偏置方式。

方式 A：

G43
G44 }Z_ H_ ；

方式 B：

G17 G43 Z_H；

G17 G44 Z_H；

G18 G43 Y_H；

G18 G44 Y_H；

G19 G43 X_H；

G19 G44 X_H；

刀具长度偏置方式取消：G49 或 H0。

说 明：

上述代码的作用是将指定轴指令终点位置再移动一个偏移量。把编程时假想的刀具长度值（通常设定为第一把刀）和实际加工时使用刀具长度值之差预先设定在偏置存储器中，因此不需要变更程序，只需要改变刀具长度补偿值就可以使用不同长度的刀具加工零件。

G43，G44 指定不同的偏移方向，用 H 代码指定偏移号。

1、 偏移方向

G43： 正向偏移（最常用的偏移方式）

G44： 负向偏移

无论是绝对值代码，还是增量值代码，在 G43 时，把程序中指定轴移动指令终点坐标值加上用 H 代码指定的偏移量(设定在偏置存储器中)；G44 时，减去 H 代码指定的偏移量，然后把其计算结果的坐标值作为终点坐标值。

G43，G44 是模态 G 代码，在遇到同组其他 G 代码之前均有效。

2、 偏置量的指定

由 H 代码指定长度偏置号，该偏置号对应的偏置量与程序中 Z 轴移动代码值相加或相减，形成新的 Z 轴移动代码。根据需要偏置号可以指定 H00～H256。

偏置量设定的范围如下：

表4-5-1-1

	毫米输入
补偿量 H	-999.999 mm～+999.999mm

偏置号00，即H00对应的偏置量是0。H00对应的偏置量在系统中不能设定。

注意： 当由于偏置号改变而导致偏置量改变时，只是用新的偏置量直接替换旧的偏置量，而不是新的偏置量与旧的补偿量相加。例如：

H01........................ ....偏置量20

H02......................... ....偏置量30

G90 G43 Z100 H01 ； Z走到120

G90 G43 Z100 H02 ； Z走到130

3、偏置号的有效顺序

一旦长度偏置模态建立，当前偏置号立即生效，而当偏置号改变时，新的偏置值将立即替换旧的偏置值。例如：

```
O×××××；
    H01；
    G43 Z10；        (1)  偏置号H01生效
    G44 Z20 H02；    (2)  偏置号H02生效
    H03；            (3)  偏置号H03生效
    G49；            (4)  偏置取消，H00生效
    M30；
```

4、 取消刀具长度补偿

用G49或者H00取消刀具补偿。在指令G49或H00之后，系统立即取消刀具长度补偿。

注意： **1、刀具长度偏置B方式沿两个两个以上轴执行之后，用G49取消所有轴的偏置，而用H00仅取消垂直于指定平面的轴的偏置。**

2、长度补偿的建立和取消建议追加Z轴移动代码，否则会以当前点建立和取消长度补偿，因此，使用G49时请确定Z轴处在安全高度，防止撞刀或损坏工件。

5、 刀具长度偏置方式中的G53、G28或G30代码

刀具长度偏置方式中指定G53、G28或G30代码时，刀具长度偏置轴的偏置矢量在移动到指定位置时取消（其中G53移动到指令位置时取消，G28、G30则移动到参考点时取消），但模态代码显示并不切换到G49，并且除了刀具长度偏置轴以外的轴不取消。当G53与G49同段时，所有轴在移动到指令位置时取消长度偏置；当G28或G30与G49同段时，所有轴在移动到参考点时取消长度偏置。取消的刀具长度偏置矢量将在被缓存的下一个补偿轴程序段中恢复。

6、 刀具长度补偿的具体实例

(A) 刀具长度补偿(加工#1， #2， #3孔)

(B) H01= 偏移量-4

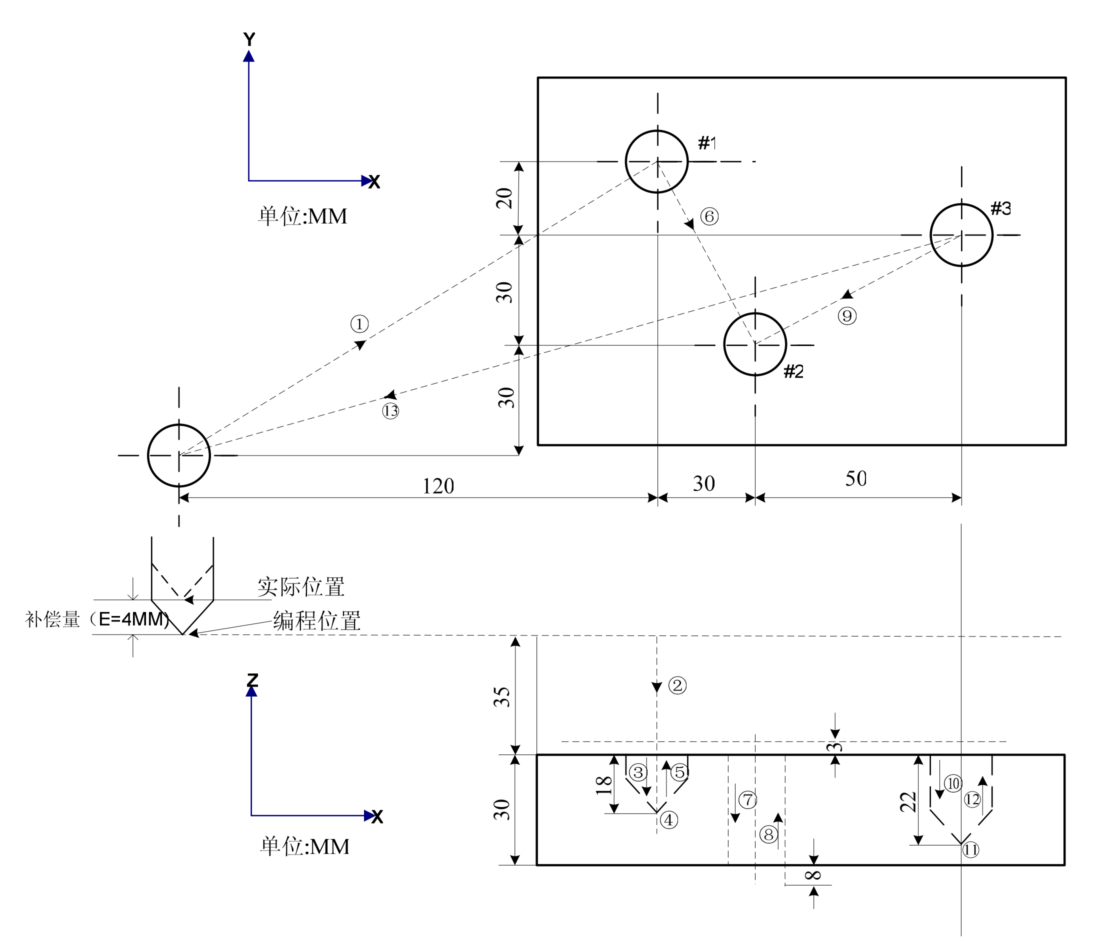


图4-5-1-1

N1 G91 G00 X120 Y80 ；……..　　(1)
N2 G43 Z-32 H01 ；………..……..　(2)
N3 G01 Z-21 F200 ；……………….. …(3)
N4 G04 P2000 ；……………………. .　(4)
N5 G00 Z21 ；…………………. ……..(5)
N6 X30 Y-50 ；………….. ……………(6)
N7 G01 Z-41 F200 ；………... ……….(7)
N8 G00 Z41 ；………………….. …….(8)
N9 X50 Y30 ；…………………… …...　(9)
N10 G01 Z-25 F100 ；………... ……..(10)
N11 G04 P2000 ；………………… …..(11)
N12 G00 Z57 H00 ；…………….. … ....(12)
N13 X-200 Y-60 ；………….. … . ……...(13)
N14 M30 ；

4.5.2　刀具半径补偿 G40/G41/G42

代码格式：

G41 D_ X_Y_；
G42 D_ X_Y_；

G40 X_Y_；

功 能：

G41 指定刀具移动方向的左侧补偿。

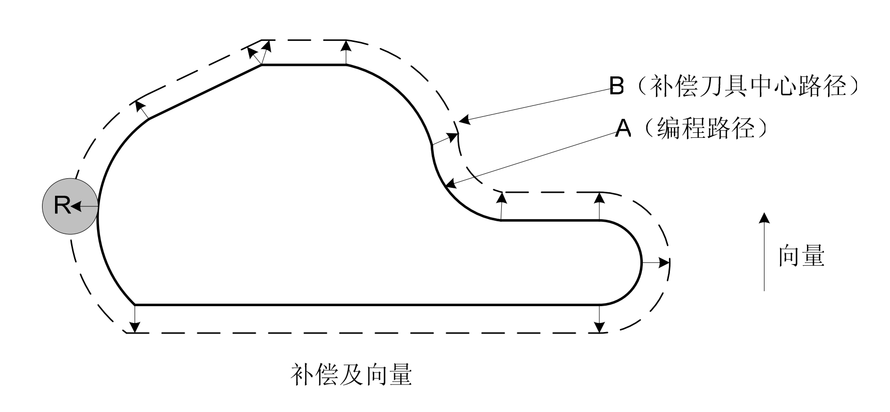
G42 指定刀具移动方向的右侧补偿。

G40 取消刀具半径补偿。

说 明：

1、 刀具半径补偿功能

如下图，用半径为 R 的刀具切削工件 A，刀具中心路径为图中 B，路径 B 距离 A 为 R。刀具偏移工件 A 半径的距离称为补偿。



补偿及向量

图 4-5-2-1

编程人员用刀具半径补偿模式编制加工程序，加工中，测定刀具直径并录入 **CNC** 的存储器，刀具路径变成补偿路径 B。

2、 补偿量 (D 值)

由D代码指定半径偏置号，与该偏置号对应的偏置量与程序中的移动代码值相加或相减，形成新的移动代码。根据需要偏置号可以指定D00～D256。由位参数**N0：40#7**选择半径补偿量是以直径值还是半径值进行设定。

用 LCD/MDI面板，可把偏置号对应的偏置量事先设定在偏置存储器中。

补偿量的设定范围如下：

表 4-5-2-1

	毫米输入
补偿量 D	-999.9999ｍｍ～999.9999ｍｍ

注意：D00 的补偿量系统默认为 0，用户不能设置也不能修改。

补偿平面的变更必须在取消补偿模式后进行。没有取消补偿模式及改变补偿平面系统将报警。

3、 平面选择及向量

补偿计算是在由 G17，G18，G19 所选择的平面内执行。这个平面称为补偿平面。例如，当选择 XY 平面时，在程序中用(X，Y)执行补偿计算和向量计算。不在补偿平面的轴的坐标值不受补偿影响。

在同时进行三轴控制时，只对投影在补偿平面的刀具路径作补偿。

补偿平面的变更必须在取消补偿模式后进行。

表 4-5-2-2

G 代码	补偿平面
G17	X - Y 平面
G18	Z - X 平面
G19	Y - Z 平面

4、 G40、G41 及 G42

用 G40，G41，G42 指令刀具半径补偿向量的取消及执行。它们与 G00，G01，G02，G03 代码组合，定义一个模式确定补偿向量的值、方向。

表 4-5-2-3

G 代码	功 能
G40	刀具半径补偿取消
G41	刀具半径左补偿
G42	刀具半径右补偿

5、 刀具半径补偿方式中的G53、G28、G30代码

刀具半径补偿方式中指定G53、G28或G30代码时，刀具半径偏置轴的偏置矢量在移动到指定位置时取消（其中G53移动到指令位置时取消，G28、G30则移动到参考点时取消），并且除了刀具半径偏置轴以外的轴不取消。当G53与G40同段时，所有轴在移动到指令位置时取消半径补偿；当G28或G30与G40同段时，所有轴在移动到参考点时取消长度偏置。取消的刀具半径补偿矢量将在被缓存的下一个程序段恢复。

注：在补偿模式中，可以由位参数NO：40#2选择指定G28、G30代码移动到中间点时，补偿是否会暂时取消 。

取消刀具半径补偿(G40)

在G00，G01状态，利用下面代码，G40 X__ Y__ ；

从起点的旧矢量向着终点进行直线运动。G00方式下，各轴向终点进行快速运动。使用此代码， 使系统从刀具补偿状态进入到取消刀具补偿状态。

如果只是G40 ；没指令X__ Y__ 时，刀具不作运动。

刀具半径补偿 左(G41)

1）、 G00、G01 时

G41 X__ Y__ D__ ；代码在程序段终点，形成一个与(X，Y)的方向垂直的新矢量，刀具从起点处旧矢量的尖端向新矢量的尖端移动。

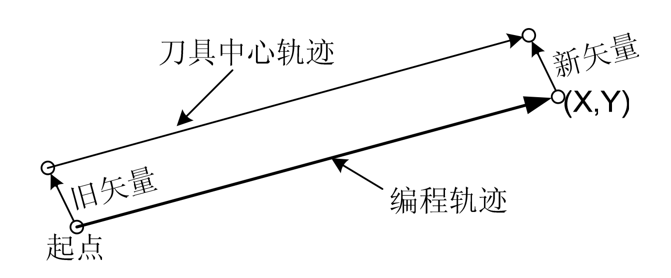


图 4-5-2-2

旧矢量为零时，利用该代码，使刀具从取消刀具偏置状态进入刀具半径补偿状态。此时，由 D 代码指定偏移值。

2）、 G02、 G03 时

G41……；

……

……

G02 /G03 X__ Y__ R__ ；

根据上述程序可以做出新矢量，它位于圆弧中心和终点的连线上，从圆弧前进方向看，指向左方 (或右方)，刀具中心从圆弧的旧矢量尖端向着新矢量尖端沿着圆弧移动。但前提是旧矢量已正确地做出来了。

偏移矢量是从起点或终点指向圆弧中心或者背离中心的。

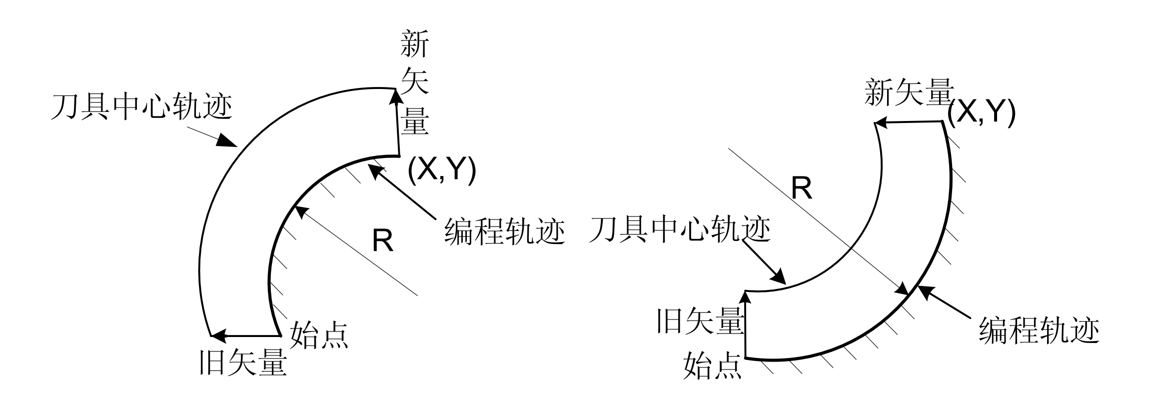


图 4-5-2-3

刀具半径补偿　右(G42)

G42 与 G41 刚好相反，沿着刀具前进方向，刀具在工件的右侧进行偏移。也就是说用 G42 做出的矢量方向恰好和 G41 做出的矢量方向相反。除了矢量方向相反之外，偏移方法与 G41 完全相同。

1）、 G00、G01 时

G42 X__ Y__ D__ ；

G42 X__ Y__ ；

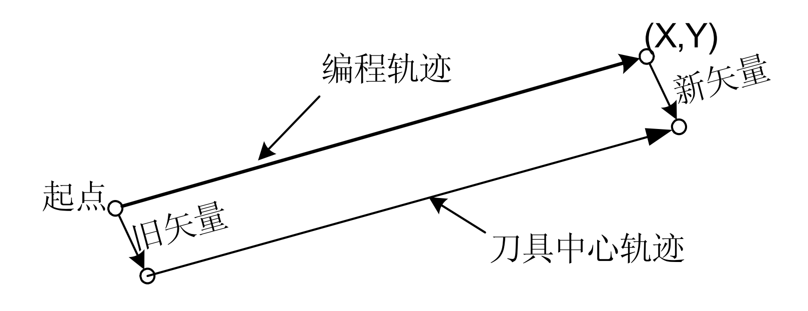


图 4-5-2-4

2）、 G02、 G03 时

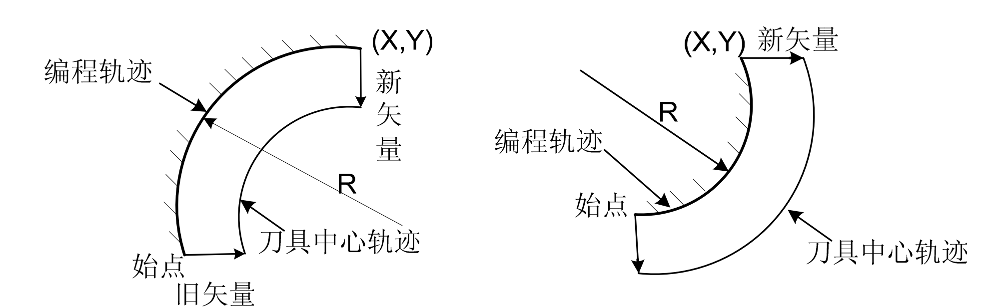


图 4-5-2-5

6、有关偏移的一般注意事项：

(A) 偏移号的指定

G41、G42、G40 为模态代码，偏移号是用 D 代码指定的。可在偏移取消状态变到刀具半径补偿状态之前的任何地方指定。G41、G42 代码后面一定要跟移动代码，否则报警。

(B) 关于从取消偏移状态进入刀具半径补偿状态

从取消偏移状态进入刀具半径补偿状态时的移动代码必须是定位(G00) 或直线插补(G01)，不能用圆弧插补(G02，G03)。

(C) 刀具半径补偿左和右的转换

偏移方向从左变到右，或者从右变到左时，一般都是经过偏移取消状态。但是定位(G00)或者直线插补(G01)可以不经由偏移取消状态，直接转换。此时的刀具轨迹如下图所示：

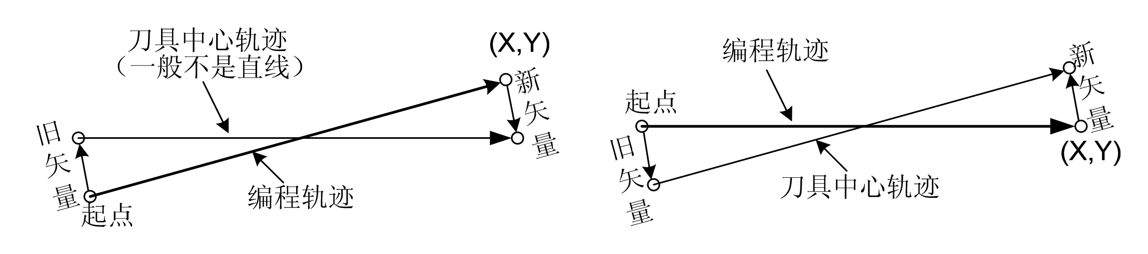


图 4-5-2-6

G1G41 D__X__ Y__；	G42 D__X__ Y__；
……	……
G1G42 D__X__ Y__；	G41 D__ X__ Y__；

(D) 偏移量的变更

偏移量的改变一般是在偏移取消状态，在换刀时进行，但对于定位(G00) 和直线插补来说在偏移状态中也可进行，其情况如下图所示。

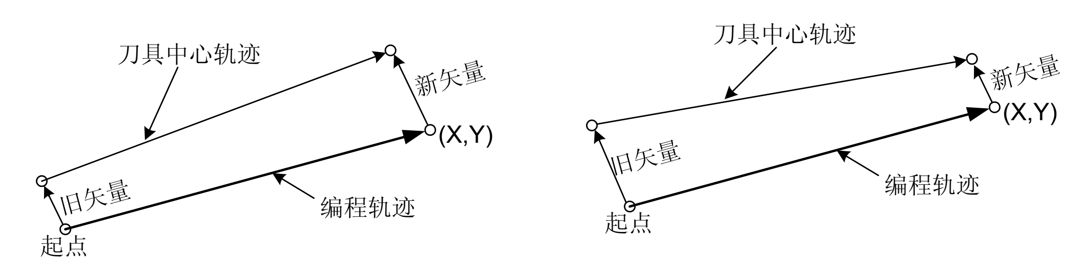


图 4-5-2-7(偏移量的变更)

(E) 偏移量的正负和刀具中心轨迹

如果把偏移量设为负值时,则加工出的工件相当于把程序单上 G41 与 G42 全部变换时的情况，因此,沿着工件外侧切削的变成沿着工件内侧切削,原来沿着工件内侧加工的,变成沿着外侧加工。

如下图中一般编程时，假设偏移量为正值：

当刀具轨迹编程如(A)图所示时,如果把偏移量设为负的,那么刀具运行轨迹就如图(B)所示；类似的，当刀具轨迹编程如(B)图所示时,如果把偏移量设为负的，那么刀具运行轨迹就如图(A)所示。

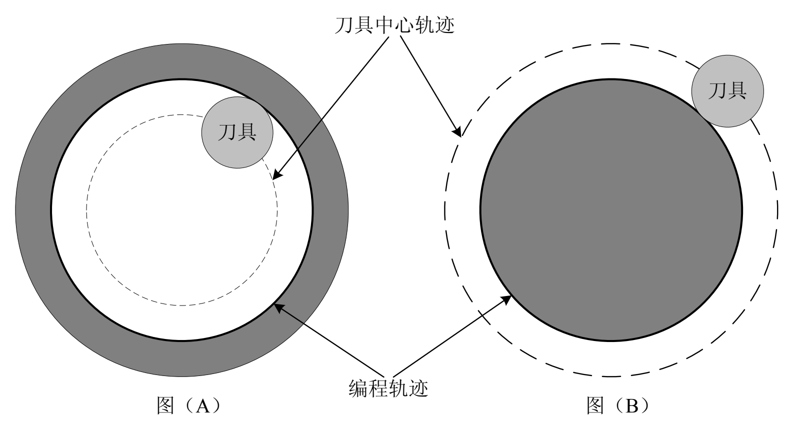


图 4-5-2-8

一般带有尖角的图形是常见的(带有尖角圆弧插补的图形)。但是偏移量设为负值后，不能加工零件的内侧圆形。切削某角内侧尖角时，在那儿插入适当半径的圆弧，圆滑过渡后，才能切削。

左补偿还是右补偿要看补偿方向是在刀具相对工件（认为工件不动）运动方向的左侧还是右侧。G41 或 G42 使系统进入补偿模式，G40 使系统取消补偿模式。

补偿程序示例如下：

程序段（1）称为起动，在该段 G41 代码使补偿取消模式变为补偿模式。在本段的终点，刀具中心用刀具半径垂直于下一段程序路径（从 P1 至 P2）方向补偿。刀具补偿量用 D07 指定，即补偿号码设为 7，G41 表示刀具路径左补偿。

补偿开始后，当工件形状编成如 P1→P2……P9→P10→P11，刀具路径补偿自动执行。

刀具路径补偿的程序示例

G92 X0 Y0 Z0；

(1)　N1 G90 G17 G0 G41 D7 X250 Y550 ；　（补偿量必须用补偿号码预先设定）

(2)　N2 G1 Y900 F150 ；

(3)　N3 X450 ；

(4)　N4 G3 X500 Y1150 R650 ；

(5)　N5 G2 X900 R-250 ；

(6)　N6 G3 X950 Y900 R650 ；

(7)　N7 G1 X1150　；

(8)　N8 Y550 ；

(9)　N9 X700 Y650 ；

(10) N10 X250 Y550 ；

(11) N11 G0 G40 X0 Y0 ；

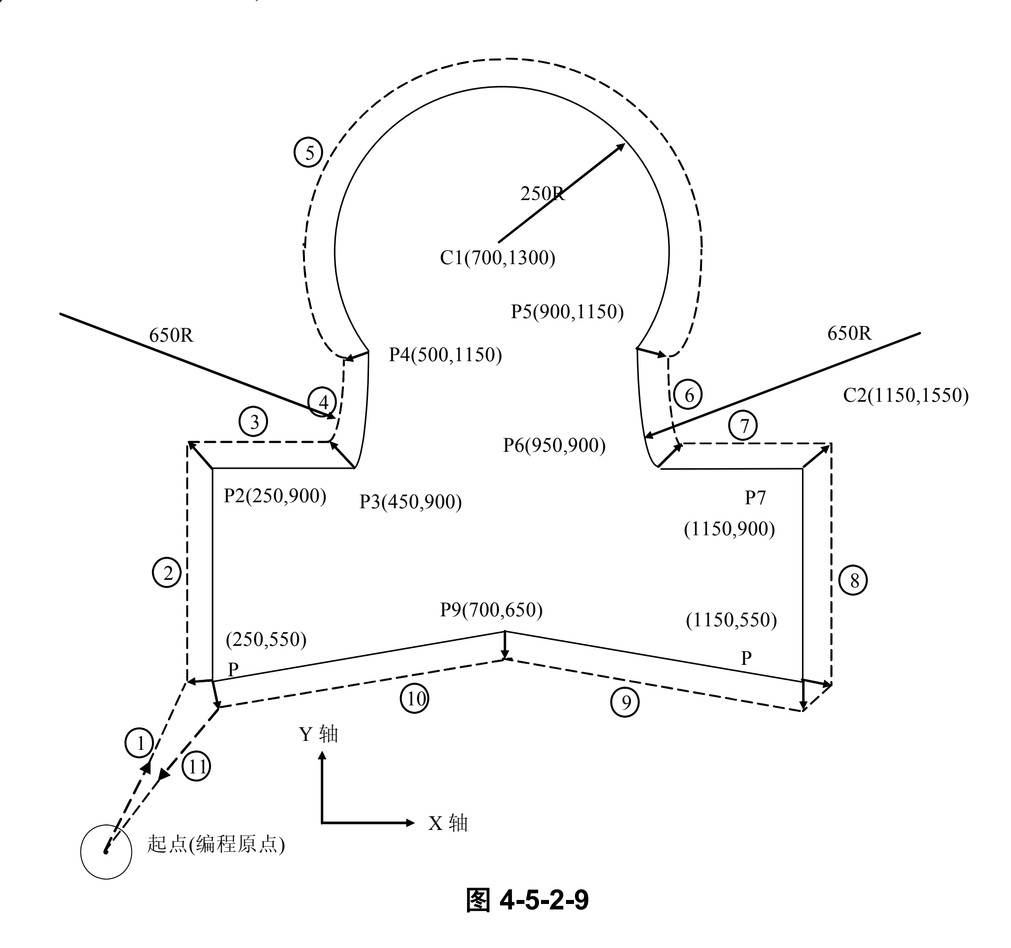


图 4-5-2-9

4.5.3　刀具半径补偿的详细说明

概念：

内侧和外侧：当两段程序代码建立的刀具轨迹的夹角超过180°时称该轨迹为内侧，当夹角在0° 和180°之间时称为外侧。

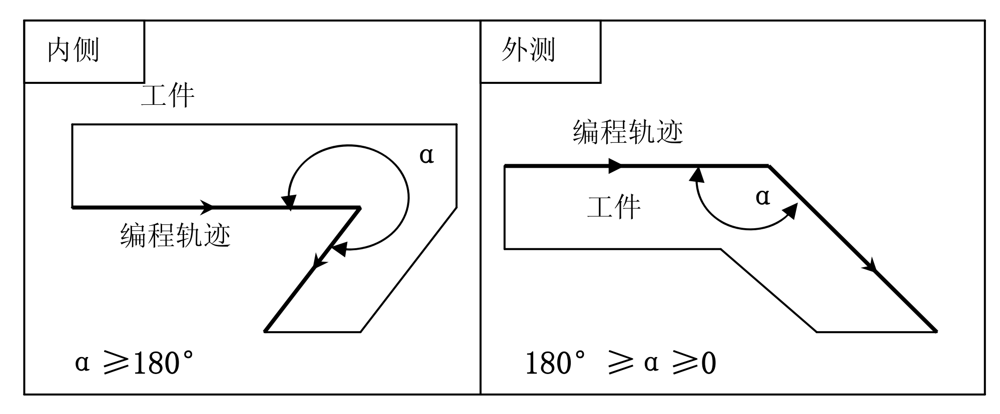


图4-5-3-1

符号的意义：

在后面图中使用下面的符号

——S表示在这个位置单程序段执行1 次

——SS表示在这个位置单程序段执行2 次

——SSS表示在这个位置单程序段执行3 次

——L表示刀具沿直线移动

——C表示刀具沿圆弧移动

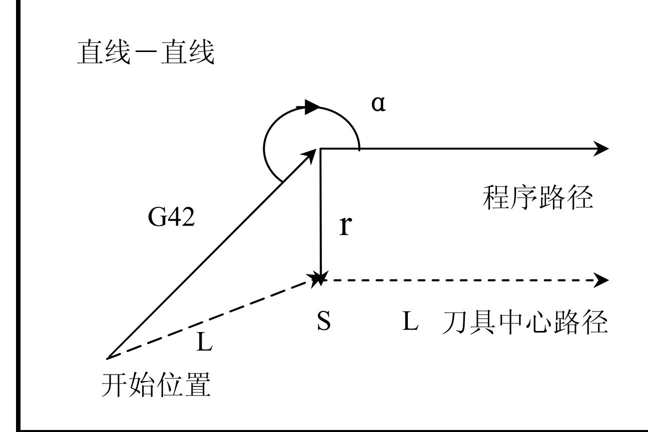
——r表示刀具半径补偿值

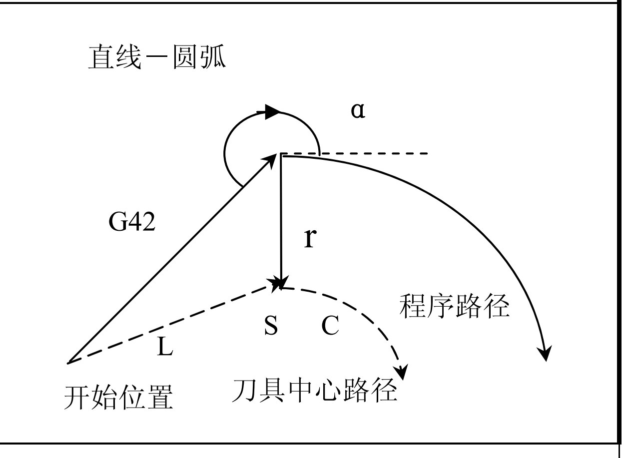
——交点是两段编程轨迹在它们由r偏置之后彼此相交的位置

——O表示刀具中心

1. 起刀时的刀具移动 从偏置取消方式变为偏置方式时，刀具移动如下图所示(起刀)：

（a）沿着拐角的内侧移动（α≥180°）

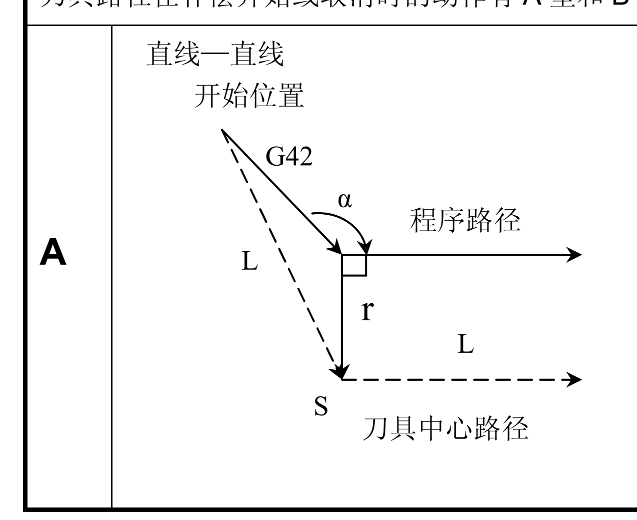


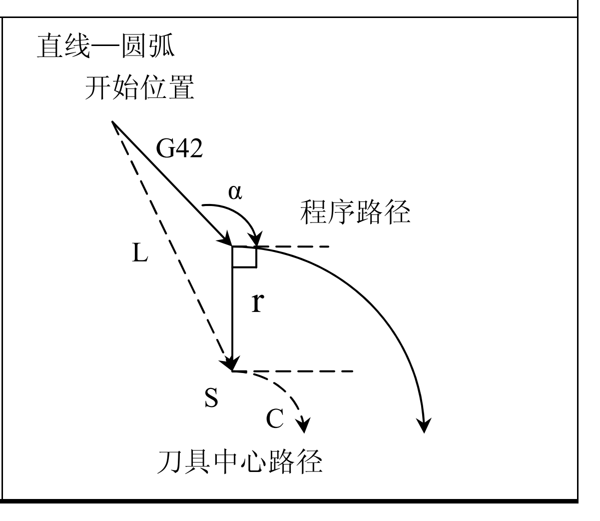


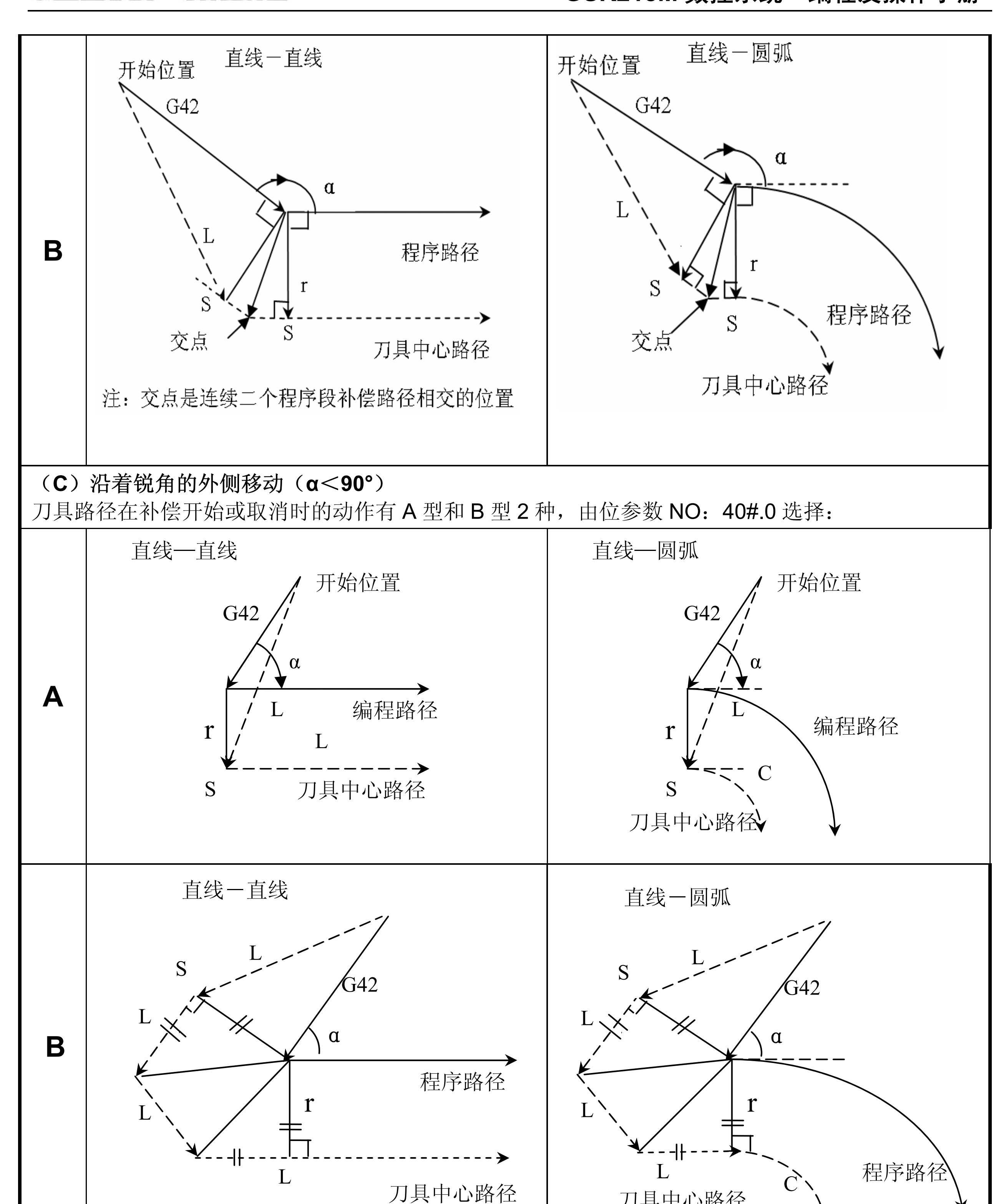
(b) 沿着拐角为钝角的外侧移动（180°＞α≥90°）

刀具路径在补偿开始或取消时的动作有 A 型和 B 型 2 种，由位参数 NO：40#0 选择：

A







（C）沿着锐角的外侧移动（α＜90°）

刀具路径在补偿开始或取消时的动作有 A 型和 B 型 2 种，由位参数 NO：40#.0 选择：

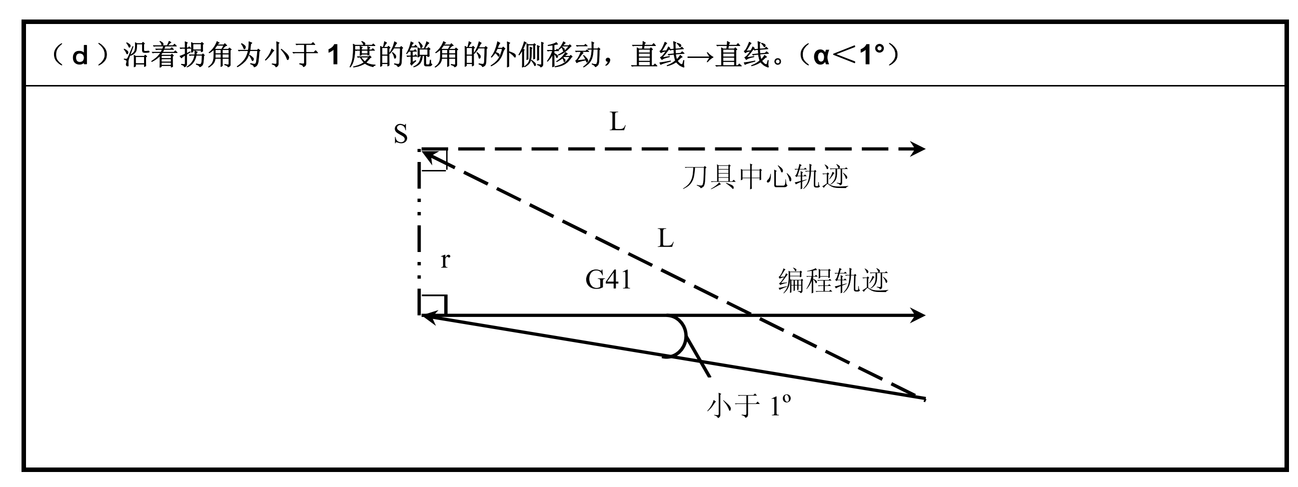


图4-5-3-2

2. 偏置方式中的刀具移动

在补偿模式执行中不可变更补偿平面，否则会产生报警，同时刀具停止。在偏置方式中，刀具的移动如下图所示：

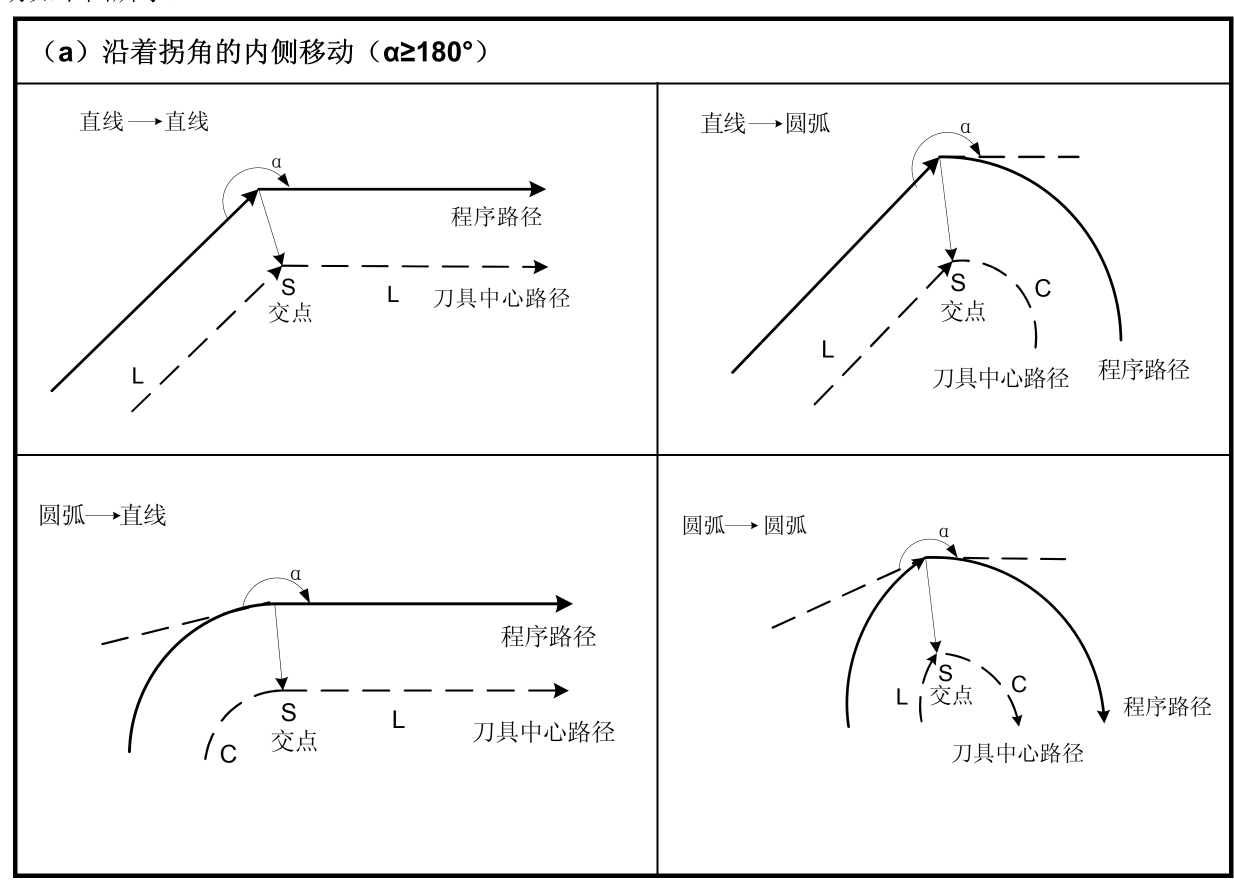


图4-5-3-3

3. 特殊情况

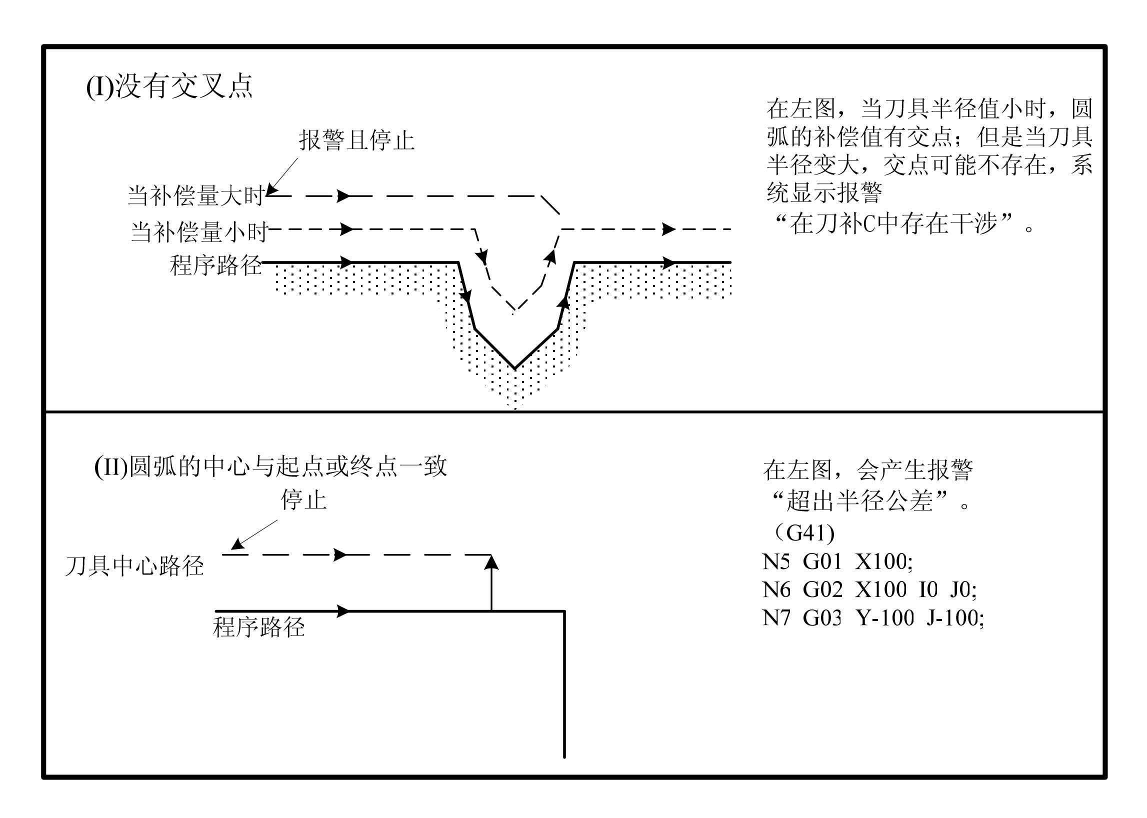


图4-5-3-4

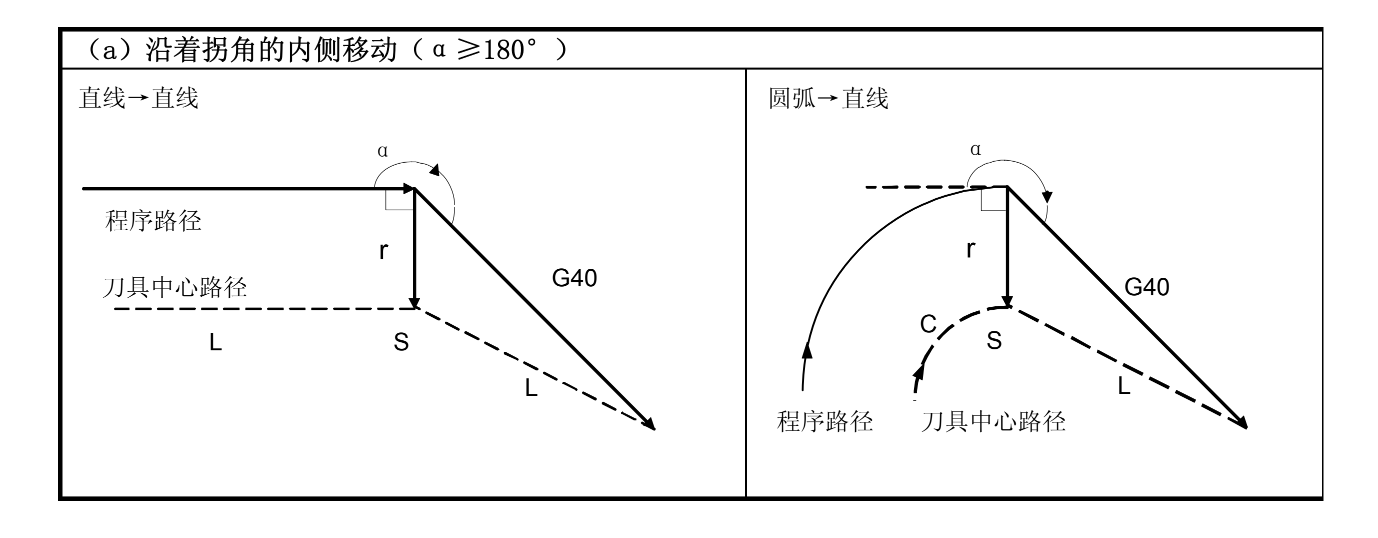
4. 偏置取消方式中的刀具移动

在补偿模式，当满足以下任何一项条件的程序段执行时，系统进入补偿取消模式，这个程序段的动作称为补偿取消。

a ）代码 G40

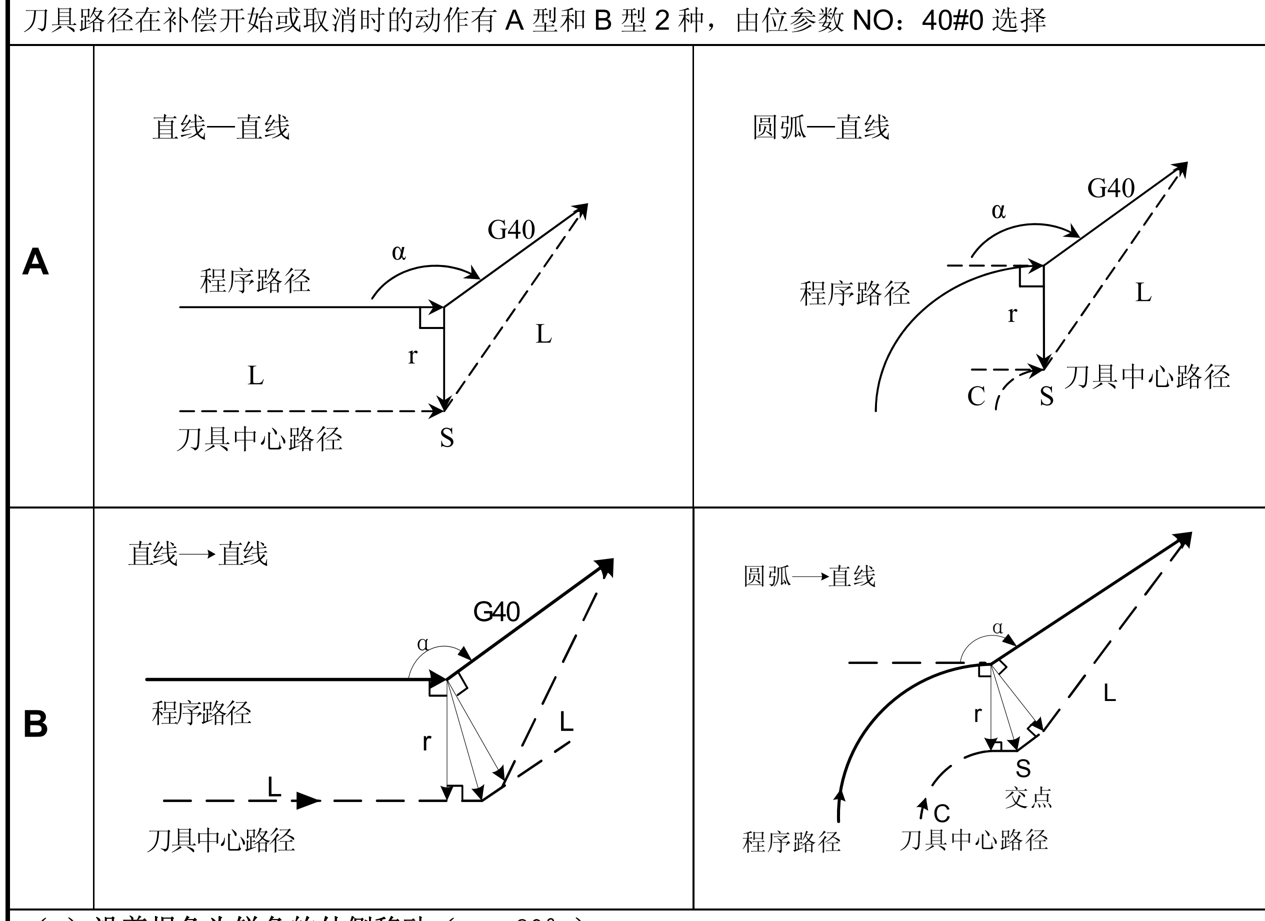
b ）刀具半径补偿号码为 0。

在执行补偿取消时，不能用圆弧代码（G03 及 G02）取消.如果指令圆弧会产生报警且刀具停止。



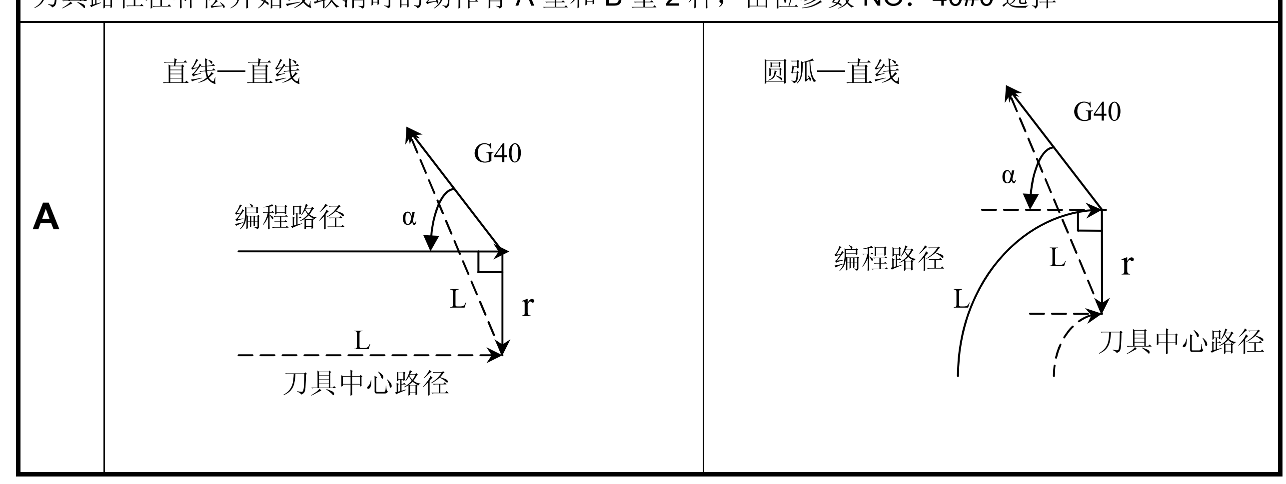
（b）沿着拐角的内侧移动（90°≤α<180°）

刀具路径在补偿开始或取消时的动作有 A 型和 B 型 2 种，由位参数 NO：40#0 选择



（c）沿着拐角为锐角的外侧移动（α< 90°）

刀具路径在补偿开始或取消时的动作有 A 型和 B 型 2 种，由位参数 NO：40#0 选择



B	直线→直线 G40 L α r L L 程序路径 刀尖中心路径 L S	圆弧→直线 L G40 α r L L S L 程序路径 刀具中心路径
（d）沿着拐角为小于 1 度的锐角的外侧移动，直线→直线。（α ＜1° ）		
L S 刀具中心路径 L 程序路径 r G42 α 小于 1 度 G40		

图4-5-3-5

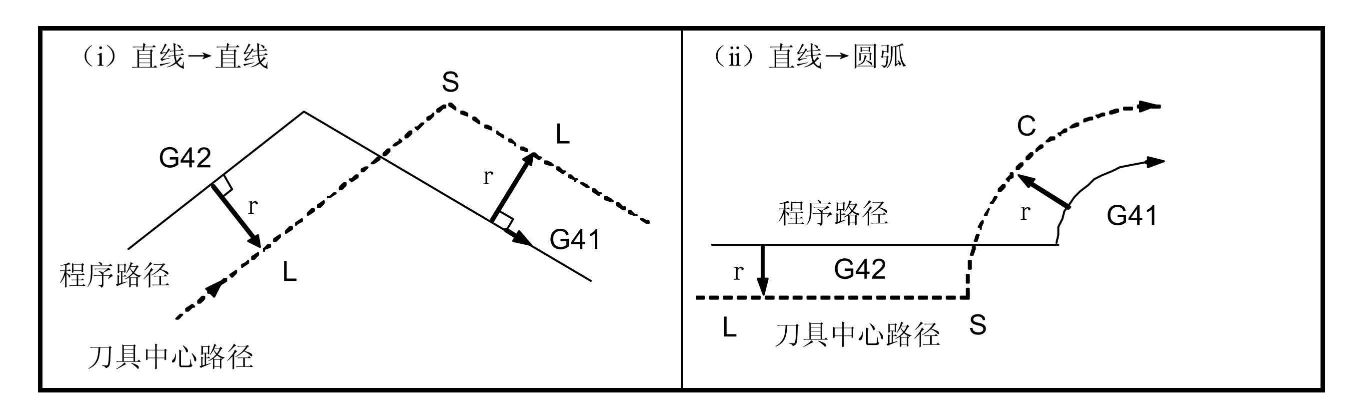
5. 在补偿模式中变更补偿方向

刀具半径补偿 G 码（G41 及 G42）决定补偿方向，补偿量的符号如下 ：

表 4-5-3-1

补偿量符号 G 代码	+	-
G41	左侧补偿	右侧补偿
G42	右侧补偿	左侧补偿

特殊场合下，在补偿模式中可变更补偿方向。但不可在起动开始程序段及其后面的程序段变更。补偿方向变更时，没有内侧和外侧的概念。下列的补偿量假设为正。



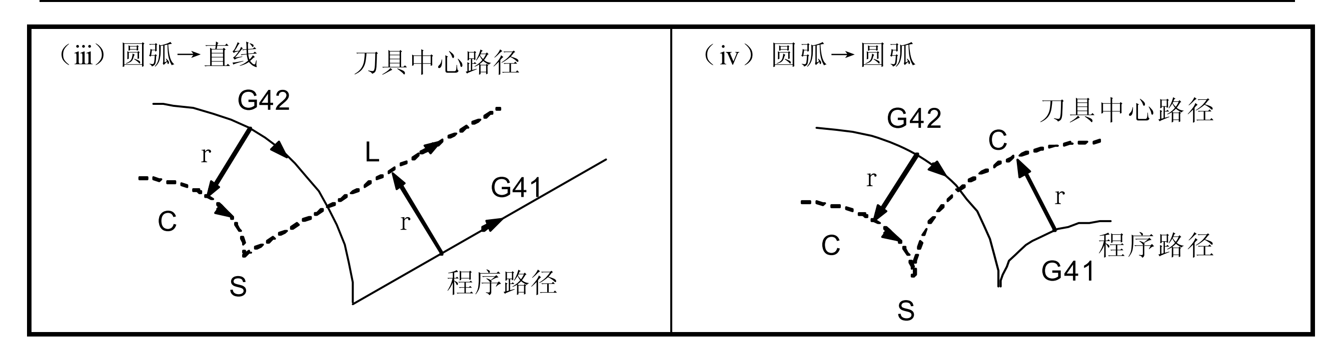


图 4-5-3-6

（v） 如果补偿正常执行，但没有交点时

当用 G41 及 G42 改变程序段 A 至程序段 B 的偏置方向时，如果不需要补偿路径的交点，在程序段 B 的起点做垂直于程序段 B 的向量。

(1) 直线-----直线

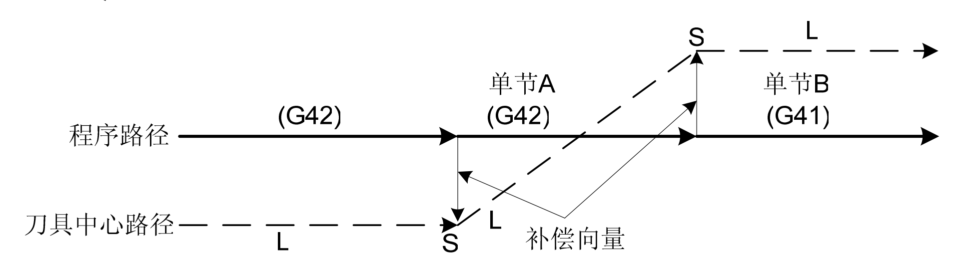


图 4-5-3-7

(2) 直线-----圆弧

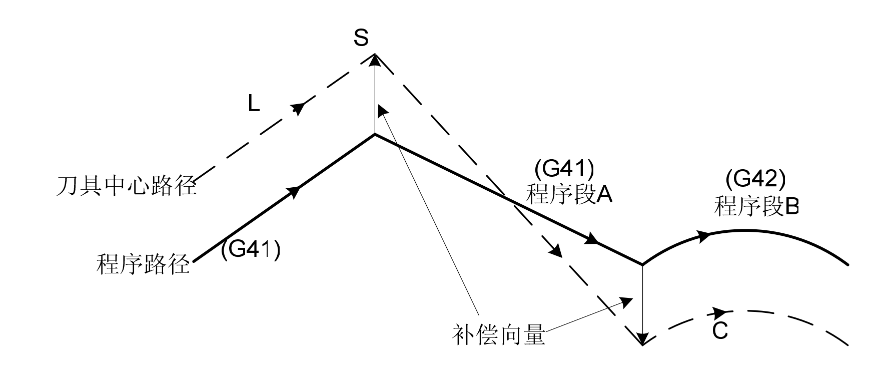


图 4-5-3-8

(3) 圆弧-----圆弧

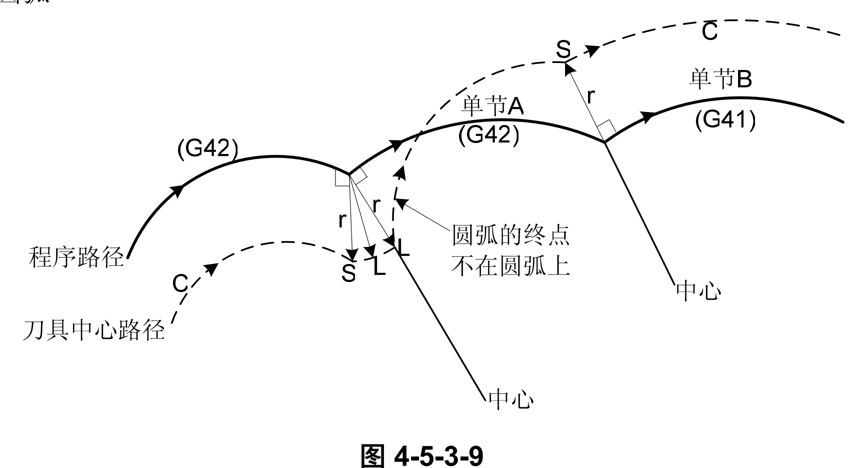


图 4-5-3-9

（vi）刀具半径补偿使刀具中心路径长度在一周以上时，通常不会产生下述状况。但当G41及G42变更时，可能会发生下述状况：

圆弧--圆弧（直线--圆弧） 更换刀补方向时系统要报警，当刀号为 D0 时报圆弧代码不能取消刀具补偿！

直线--直线 可以更换刀补方向。

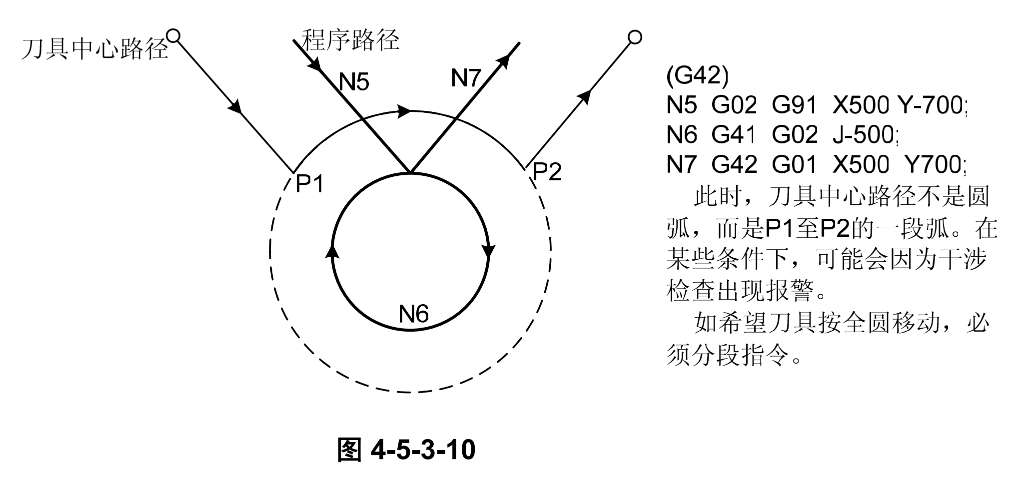


图 4-5-3-10

6. 暂时的补偿取消

在补偿模式中，由位参数 NO：40#2 选择指定 G28、G30 代码时，补偿是否会在中间点暂时取消。这个操作的详细方法，请参照补偿取消及补偿开始的详细说明。

a） **G28 自动返回参考点**

在补偿模式中，如果指令 G28，补偿将在中间点取消，在参考点返回后补偿模式自动恢复。

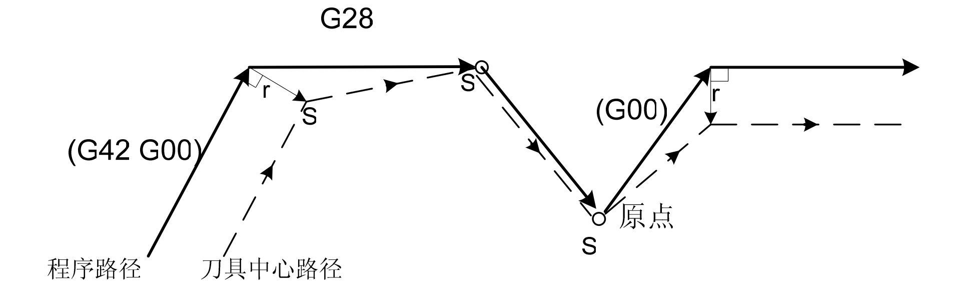


图 4-5-3-11

b） **G29** 从参考原点自动返回

在补偿模式中，如指令 G29，补偿将在中间点取消，补偿模式将在下一个程序段自动恢复。

在 G28 后立刻指令时：

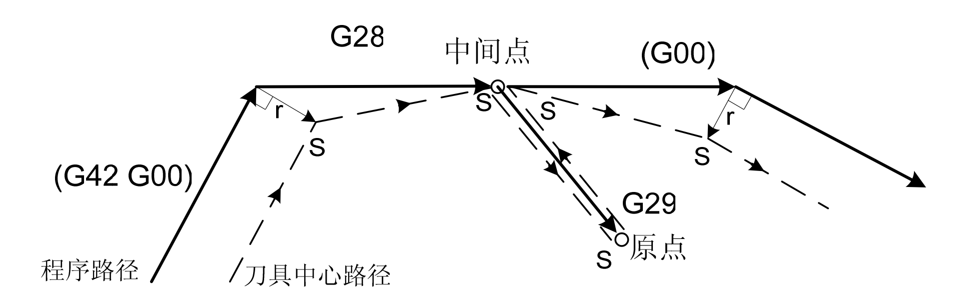


图 4-5-3-12

不在 G28 后立刻指令时:

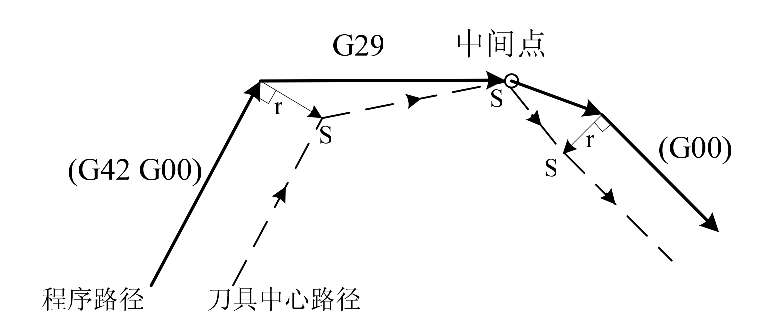


图 4-5-3-13

7. 补偿模式中的刀具半径补偿 G 码

在补偿模式中，指定刀具半径补偿 G 代码（G41，G42)时，相对于移动方向会形成一个与前程序段成直角的向量，与加工内侧和外侧无关。但如果在圆弧代码中指定此种 G 代码，则不能得到正确的圆弧。

当用刀具半径补偿 G（G41，G42）改变补偿方向时，请参照（5）。

直线-----直线

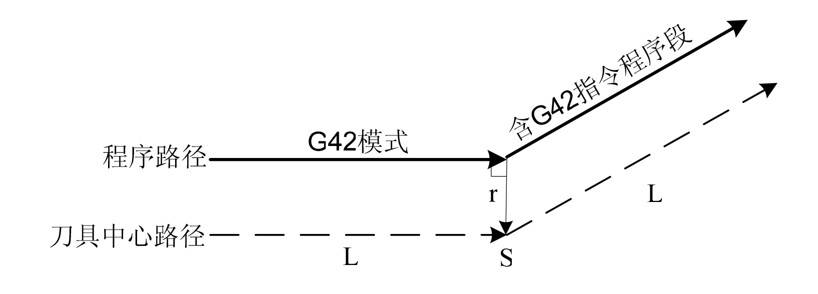


图 4-5-3-14

圆弧-----直线

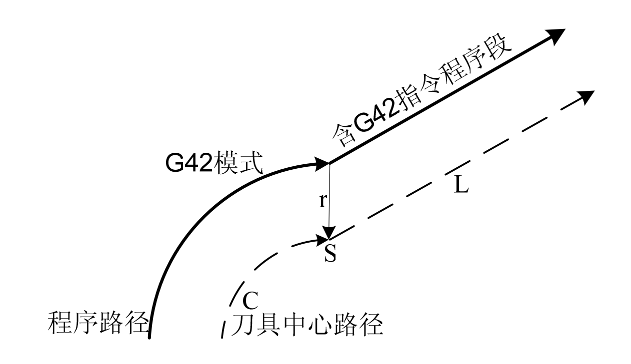


图 4-5-3-15

8. 暂时取消补偿向量的代码

在补偿模式中，如果指定了 G92（绝对坐标编程），补偿向量会暂时取消，之后，补偿向量会自动恢复。此时，不同于补偿取消模式，刀具直接从交点移动到补偿向量取消的指令点。在补偿模式恢复时，刀具又移动到交点。

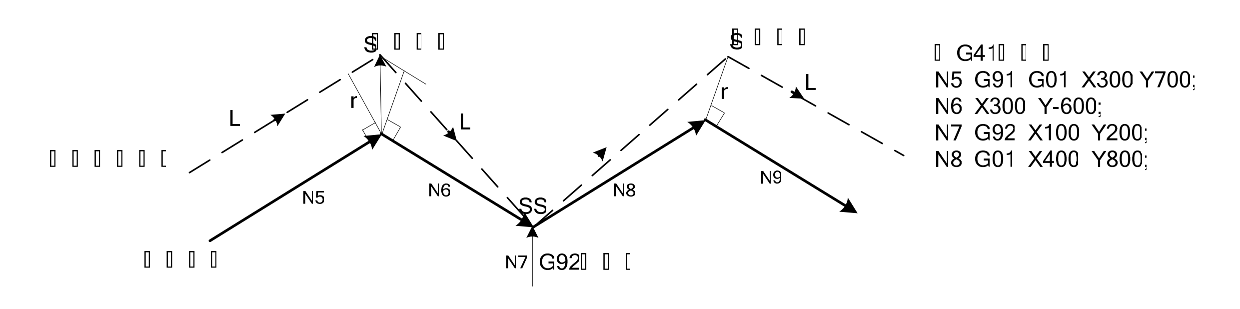


图 4-5-3-16

9. 刀具不移动的程序段

在以下程序段中没有刀具移动。在这些程序段中，即使刀具半径补偿模式有效也不会移动。

(1) M05 ； …………………… M 代码输出

(2) S21 ； …………………… S 代码输出

(3) G04 X10； …………… 暂停

(4) (G17) Z100 ；……………… 补偿平面内无移动代码

(5) G90 ；……………………… 只有 G 代码

(6) G01 G91 X0； …………… 移动量是零

a）在补偿开始时的代码

如果起刀的程序段没有产生移动的话，系统会在下一段移动的代码产生起刀的动作。

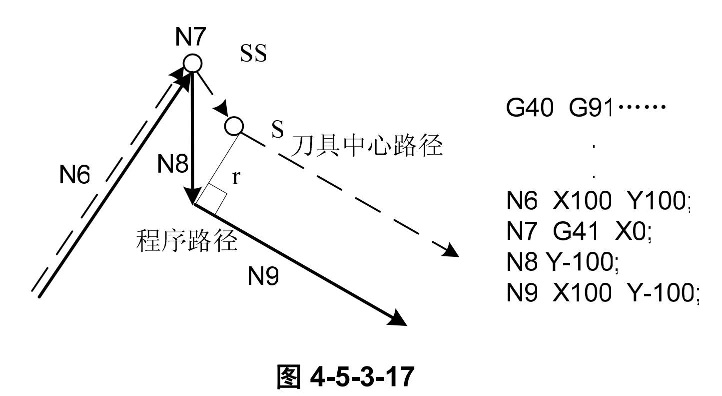


图 4-5-3-17

b）在补偿模式指令时

在补偿模式下只指令了一个无刀具移动的程序段时，向量及刀具中心路径与没有指令该程序段时一样。（ 参照项目(3)补偿模式 ）此无刀具移动程序段在单程序段停止点执行。

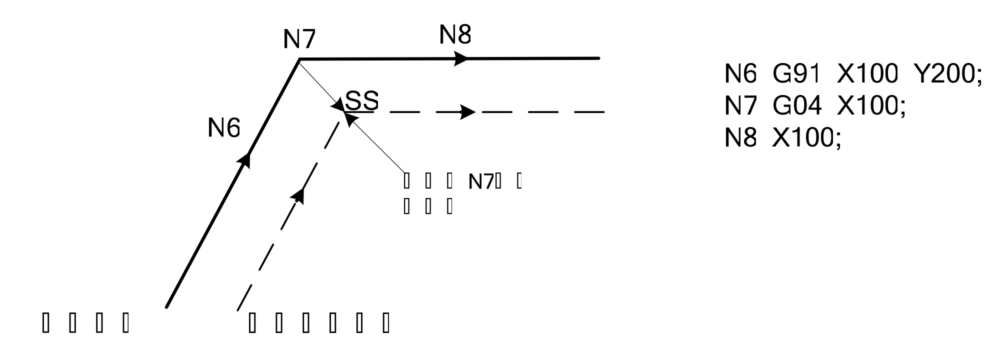


图 4-5-3-18

但是，当程序段移动量是零时，即使只指定一个程序段，刀具移动同与两个及两个以上没有刀具移动指令的程序段一样。

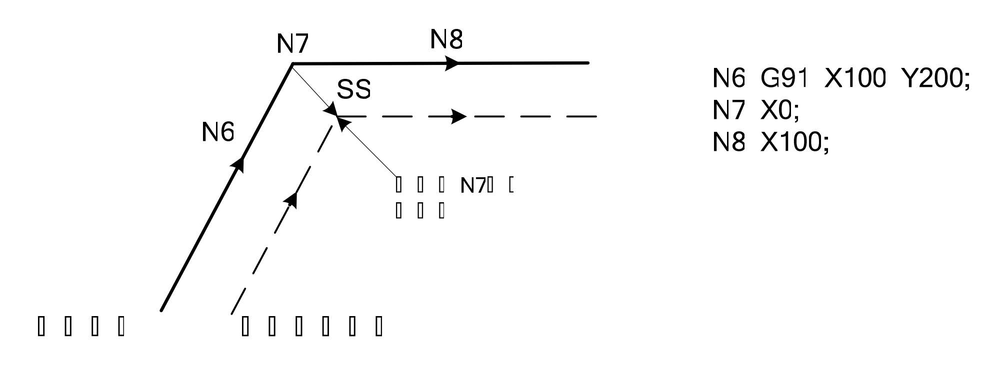


图 4-5-3-19

注：上述程序段为**G1G41**的条件下运行，**G0**时轨迹与图不符。

c）与补偿取消一起指令时

当与补偿取消一起指令的程序段没有刀具移动时，会形成长度为补偿量，方向垂直于前程序段移动方向的向量，这个向量在下一个移动指令取消。

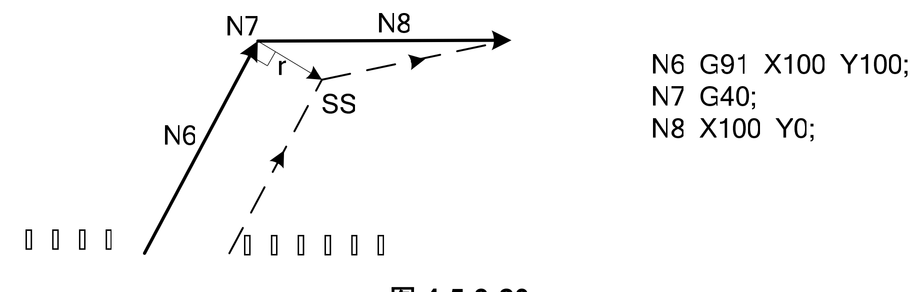


图 4-5-3-20

10. 拐角移动

如在程序段结束时产生二个以上的向量，刀具从一个向量直线移动至另一个向量。这个移动称为转角移动。

如果 ΔVX≤ΔV 极限及 ΔVY≤ΔV 极限，较后的向量忽略。

如果这些向量不一致，产生一个沿转角的移动。这个移动属于较后的程序段。

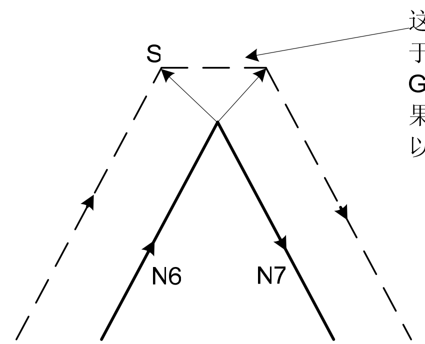
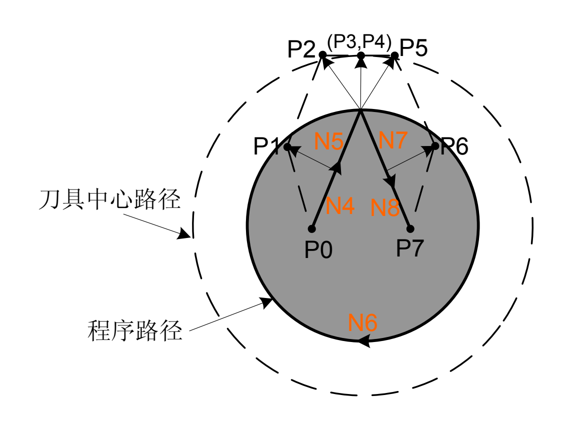


图 4-5-3-21

但是，如果下一个程序段的路径超过半圆时，不执行以上功能。理由如下：




```
N4  G41  G91  X150  Y200;
N5  X150  Y200;
N6  G02  J-600;
N7  G01  X150  Y-200;
N8  G40  X150  Y-200;
```

图 4-5-3-22

如果向量未忽略，刀具路径如下：

P0 →P1 →P2 →P3（圆弧） →P4 →P5 →P6 →P7

但是，如果 P2 及 P3 间的距离忽略，则 P3 忽略。刀具路径如下：

P0 →P1 →P2 →P4 →P6 →P7　程序段 N6 的圆弧切削忽略。

11. 干涉检查

刀具过度切削称为“干涉 ”。干涉能预先检查刀具过度切削。如在载入程序后的语法检查中检测到干涉时，系统将报警提示。由位参数 **NO：41#6** 设定半径补偿时是否进行干涉检查。

干涉的基本条件：

（**1**） 刀具路径方向与程序路径方向不同。(路径间的夹角在 90° 与 270° 之间)。

（**2**） 圆弧加工时，除以上条件外，刀具中心路径的起点和终点间的夹角与程序路径起点和终点间的夹角有很大的差异（180° 以上 ）。

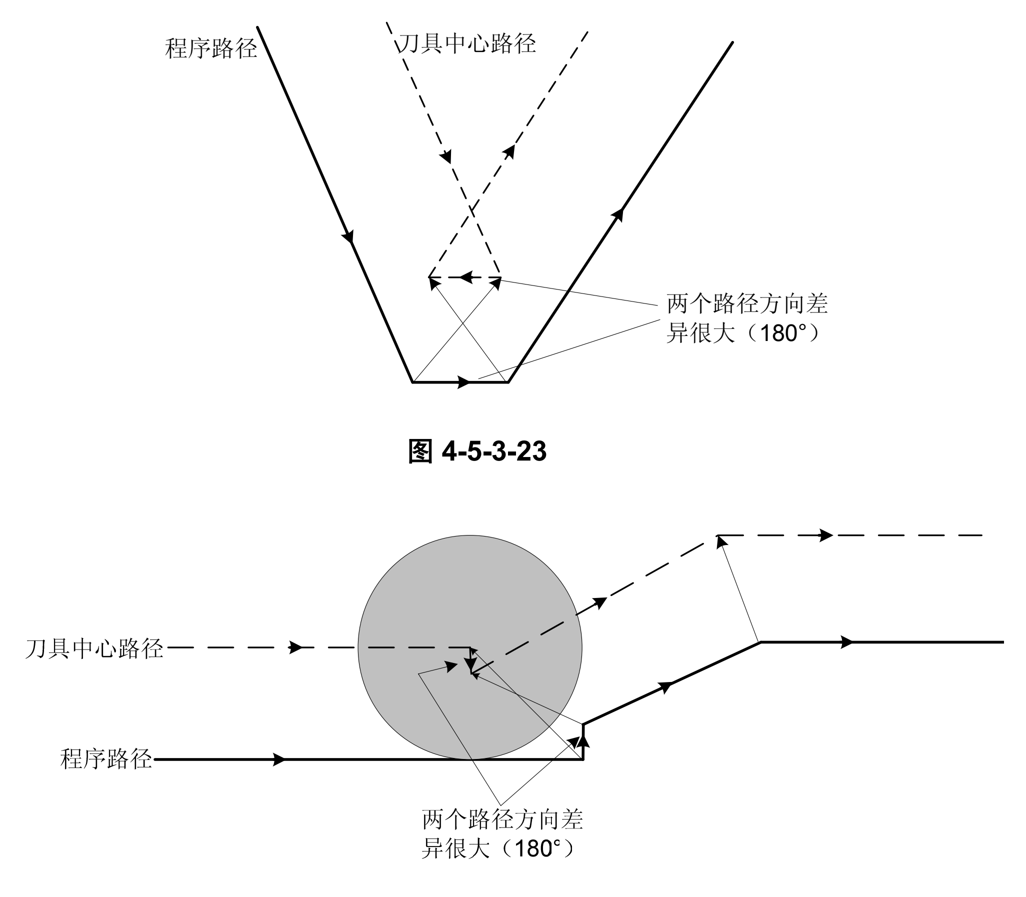


图 4-5-3-23

图 4-5-3-24

12. 手动操作

刀尖半径补偿中的手动操作，请参照操作篇的手动操作。如果刀具长度补偿在刀具半径补偿中执行，刀具半径的补偿量视为被变更。

13. 补偿一般注意事项

a ）指令补偿量

补偿量用 D 码指定补偿量号码。一旦指定，D 码保持有效直到另一个 D 码被指定，或取消补偿。D 码除了用于对刀具半径补偿指定补偿量外，也用于刀偏的偏置值。

b ）变更补偿量

通常，换刀时，补偿量必须在取消模式中变更。如在补偿模式中变更补偿量，在程序段的终点计算新补偿量。

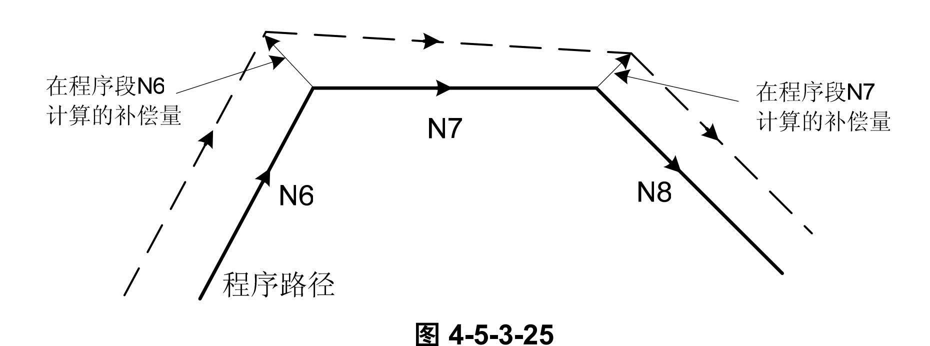


图 4-5-3-25

c）补偿量的正负及刀具中心路径

如果补偿量是负（－），程序中的 G41 及 G42 彼此交换。如果刀具中心沿工件外侧移动，它将会沿内侧移动，反之亦然。

以下范例所示。一般，制作程序时补偿量为（＋）。当刀具路径如图（a）编程时，如果补偿量为负（－），刀具中心移动如图（b），反之亦然。因而同一程序可切削成公形或母形，且它们之间的间隙可选择补偿量作调整。

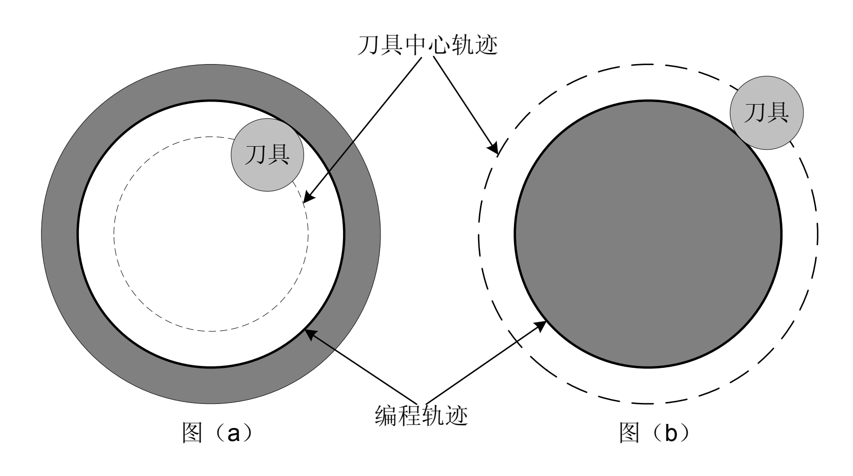


图 4-5-3-26

d）用刀具半径补偿过度切削

（1）用比刀具半径小的圆弧内侧加工时

当转角半径小于刀具半径时，因为刀具的内侧补偿将产生过度切削，会产生报警，因为刀具在用单段执行方式停止时会产生过度切削。

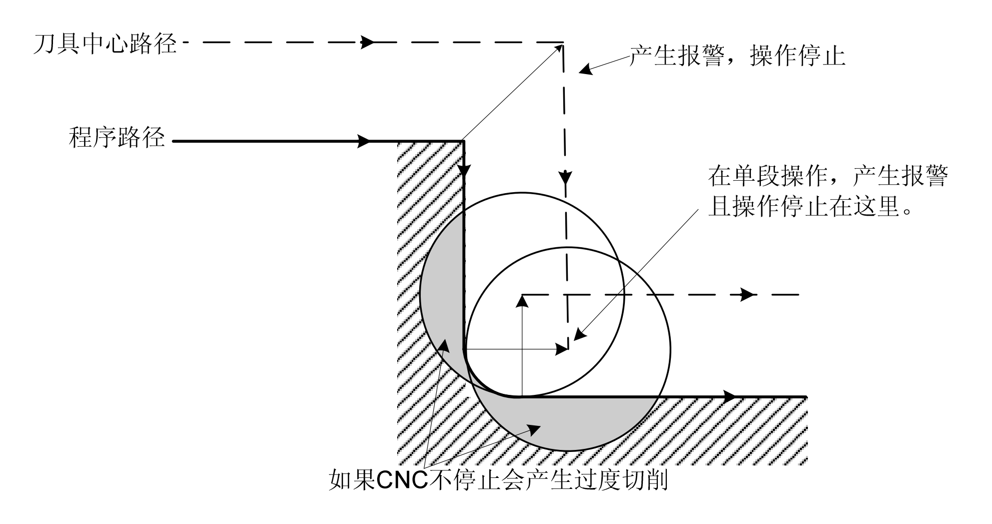


图 4-5-3-27

（2）用比刀具半径小的截沟加工时

用比刀具半径小的截沟加工时，因为刀具半径补偿强制刀具中心路径向程序路径反向移动，会产生过度切削。

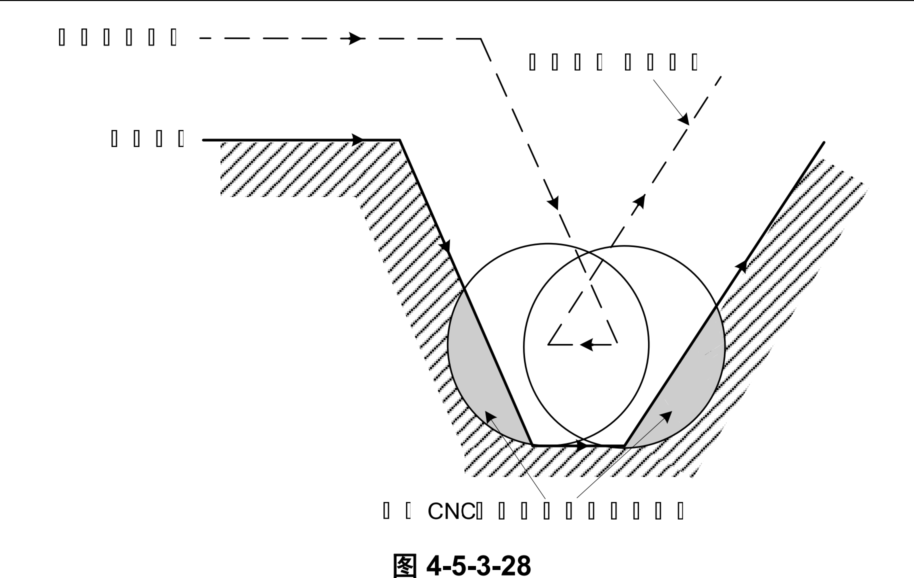


图 4-5-3-28

（**3**）比刀具半径小的段差加工时

如果在程序中有比刀具半径小的段差时，用圆弧加工指令这个段差的加工时，正常补偿的刀具中心路径变成与程序方向相反。此时忽略最初的向量，刀具直线移动到第二个向量。单段执行在这里停止。如不在单段模式下加工，自动运行会继续。如果段差是直线，不会产生报警，作正确切削。但会残留未切削部分。

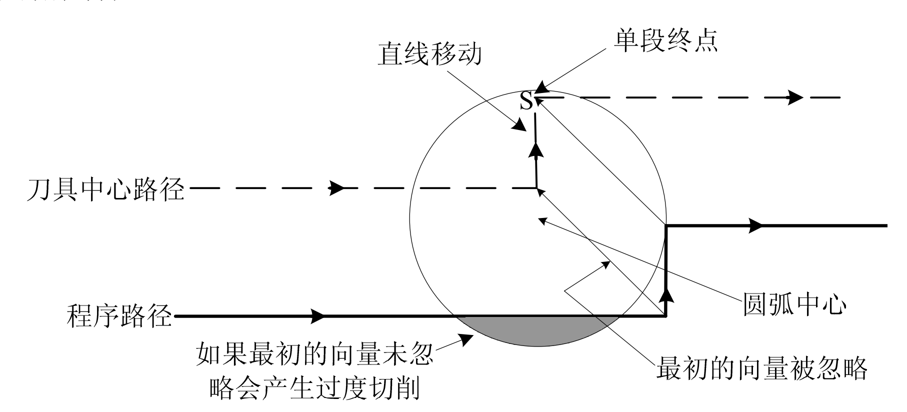


图 4-5-3-29

刀具半径补偿开始及在 Z 轴移动

一般是在加工开始时，刀具半径补偿有效后，刀具沿 Z 轴移动距工件一段距离。上述情况，如想将沿 Z 轴的移 动分为快速进给及切削进给，请参照以下两个程序：

如果程序段 N3 （Z 轴移动代码）

分开如下：

```
N1 G91 G00 X500 Y500 H01;
N3 Z-250;
N5 G01 Z-50 F1;
N6 Y100 F2;
```

N1 G91 G0 X500 Y500 H01;
N3 G01 Z-300 F1;
N6 Y100 F2;

执行N3时，N6也进入缓冲区，用它们之间的关系，如右图正确的补偿。

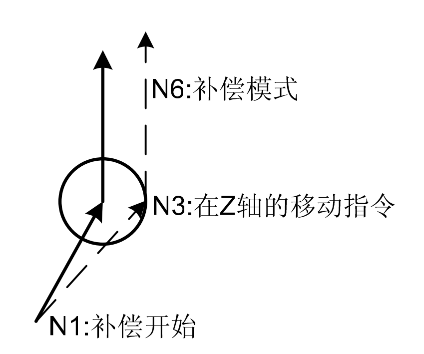


图 4-5-3-30

4.5.4　拐角偏置圆弧插补（G39）

代码格式：　**G39** 或

G39　I_ J_
**　　　I_ K_**
**　　　J_ K_**

功 能： 在刀具半径补偿期间，在偏置方式中指令 G39，可以指令拐角偏置圆弧补偿，拐角补偿的半径等于补偿值。由位参 **NO：41#5** 设定在半径补偿中，拐角圆弧是否有效。

说 明：

1、 指定 G39 代码时，可以执行其半径等于补偿值的拐角圆弧插补。

2、 该代码前面的 G41 或 G42 决定圆弧是顺时针还是逆时针，G39 为非模态 G 代码。

3、 用 G39 代码（没有 I、J 和 K ）编程时，拐角处形成圆弧，所以，圆弧终点的矢量垂直于下个程序段的起点。如下图所示：

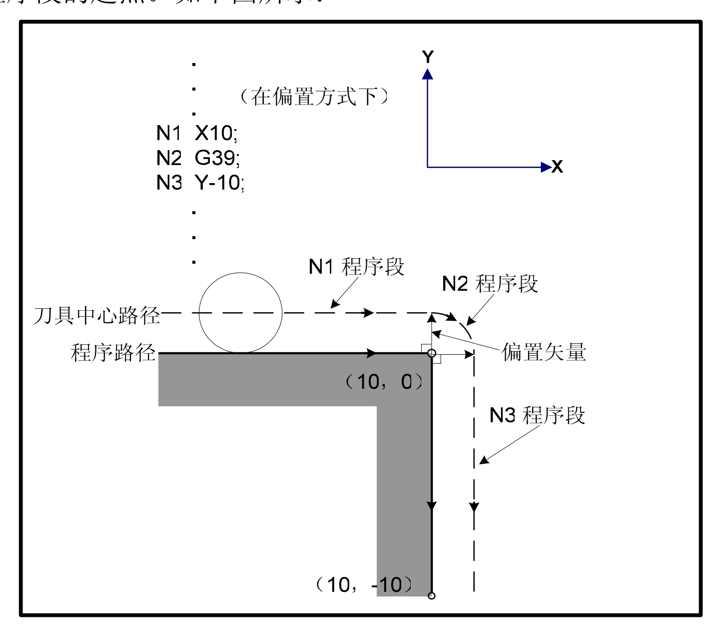


图 4-5-4-1 没有 I、J 和 K 的 G39

4、 当 G39 和 I、J 和 K 被指令时，在拐角处形成圆弧，所以，在圆弧终点的矢量垂直于由 I、J 和 K 值决定的矢量。如下图所示：

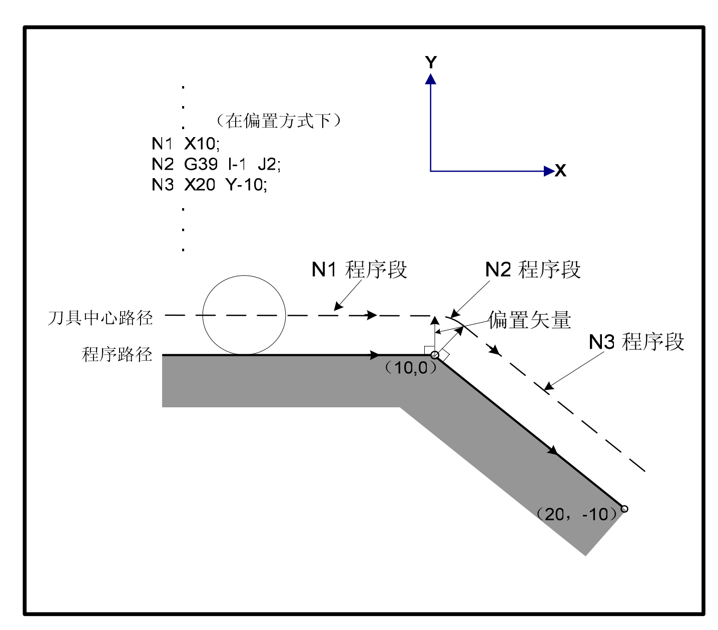


图 4-5-4-2 有 I、J 和 K 的 G39

4.5.5 刀具补偿值、补偿号用程序输入（G10）

代码格式： **G10 L10 P_ R_** ； H 代码的几何补偿值

G10 L12 P_ R_ ； D 代码的几何补偿值

G10 L11 P_ R_ ； H 代码的磨损补偿值

G10 L13 P_ R_ ； D 代码的磨损补偿值

P ： 刀具补偿号。

R ： 绝对值代码（G90）方式的刀具补偿值。

增量值代码（G91）方式的刀补值，该值与指定的刀具补偿号的值相加（和为刀具补偿值）。

说 明： 刀具补偿值的有效输入范围：

几何补偿：公制输入±999.999mm；英制输入±99.9999inch。

磨损补偿：公制输入±999.999mm；英制输入±99.9999inch。

注 1：公英制切换时，由位参 NO：41#0 设定刀具偏置量是否自动变换。

注 2：磨损补偿的最大值受数参 P267 限制。

4.6 进给 G 代码

4.6.1 进给方式 G64/G61/G63

代码格式：

准停方式 **G61**

攻丝方式 **G63**

切削方式 **G64**

功 能：

准停方式G61：一旦指定，直到G62、G63或G64指定之前，该功能一直有效。刀具在程序段的终点减速执行到位检查，然后执行下个程序段。

攻丝方式G63：一旦指定，直到G61、G62或G64指定之前，该功能一直有效。刀具在程序段的终点不减速而执行下个程序段。当指定G63 时，进给速度倍率和进给暂停都无效。

切削方式G64：一旦指定，直到G61、G62或G63指定之前，该功能一直有效。刀具在程序段的终点不减速而执行下个程序段。

说 明：

1、无参数格式。

2、G64 为系统的缺省进给方式，程序段的终点不减速，直接执行下段。

3、准停方式中的到位检查的目的是，检查伺服电机是否到达指定的位置范围以内。

4、在准确停止方式，切削方式和攻丝方式刀具移动的轨迹是不同的。

具体见下图4-6-1-1

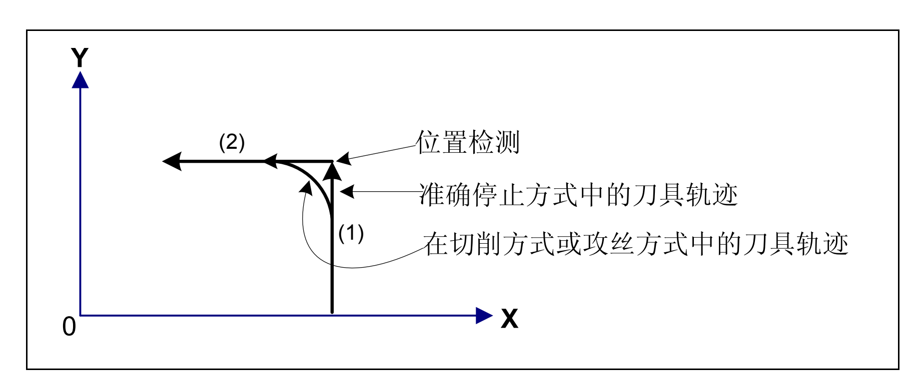


图4-6-1-1 从程序段1 到程序段2 的刀具轨迹

4.6.2 自动拐角倍率（G62）

代码格式：**G62**

功 能：自动拐角倍率方式G62，一旦指定，直到G61、G63或G64指定之前，该功能一直有效。在刀具半径补偿期间，刀具沿着内拐角移动时，对切削进给速度进行倍率，以抑制单位时间内的切削量，这样，可以加工出好的表面精度。

说 明：

1、执行刀具半径补偿时，刀具在内拐角和内圆弧区域移动时，自动减速以减小刀具上的负荷，加工出光滑的表面。

2、指定G62并有刀具半径补偿功能且加工内拐角时，在拐角的两端自动修调进给速度。有四种内拐角如图4-6-2-1所示。在图中：2°≤θ≤θp≤178°。θp是用数据参数**P144**设定。

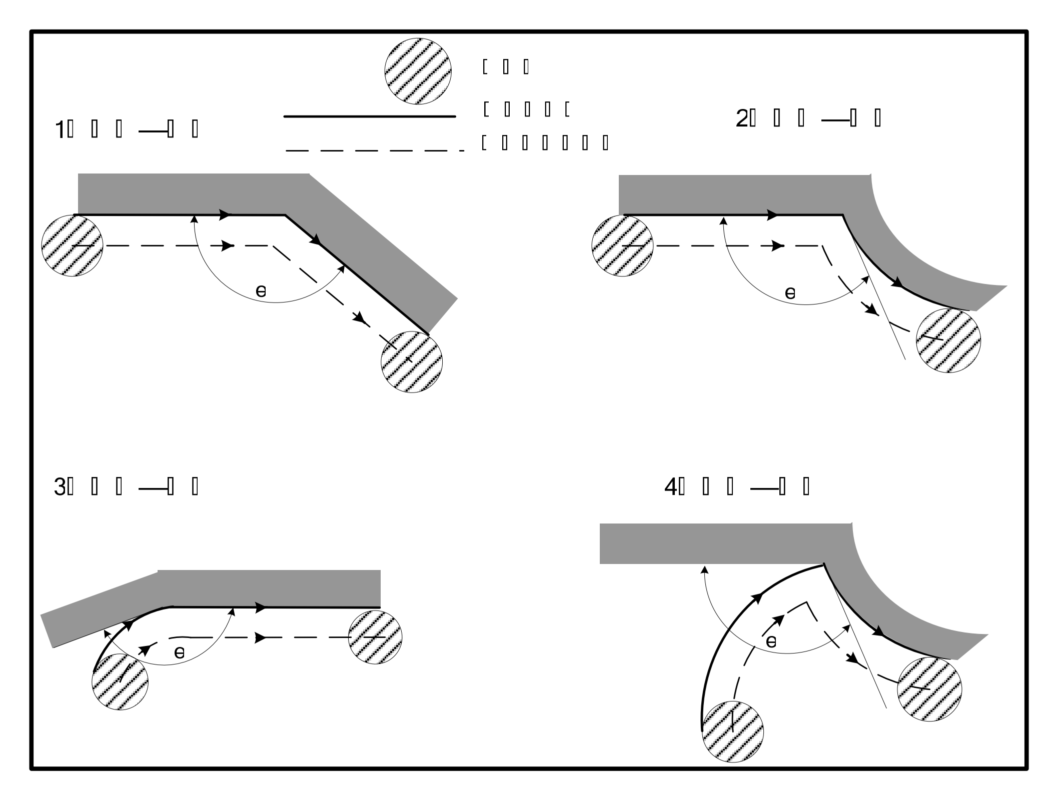


图 4-6-2-1

3、当拐角被确定为内拐角时，在内拐角的前和后，执行进给速度倍率。执行进给倍率的距离为 Ls 和 Le，Ls 和 Le 是从刀具中心轨迹上的点到拐角处的距离。如图 4-6-2-2 所示，其中 Ls+Le≤2mm。

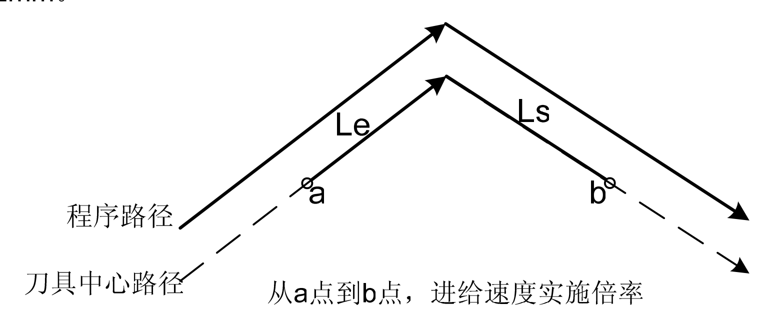


图 4-6-2-2　直线到直线

4、当编程轨迹包括两个圆弧时，如果开始点和结束点是在相同象限或在相邻象限的话，进给速度实施倍率，如图 4-6-2-3 所示。

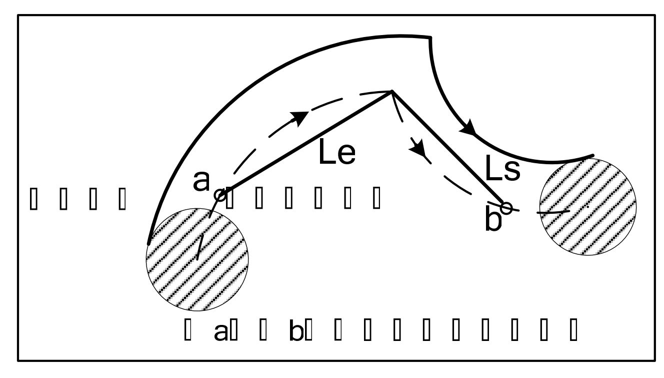


图 4-6-2-3　圆弧到圆弧

5、考虑一个程序有直线到圆弧，也有圆弧到直线，如图 4-6-2-4 所示，从 a 点到 b 点和从 c 点到 d 点的进给速度实施倍率。

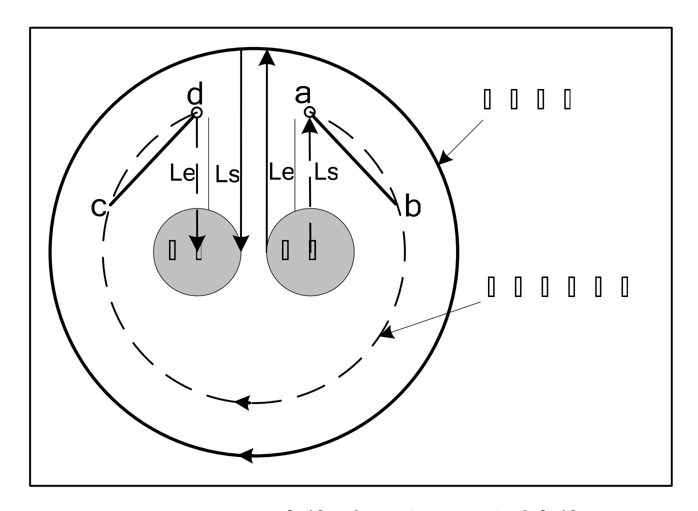


图 4-6-2-4 直线到圆弧、圆弧到直线

限制：

1、在插补前的加/减速期间，内拐角无效。

2、如果拐角前有起刀程序段或拐角后有包括 G41 或 G42 的程序段的话，则内拐角倍率无效。

3、如果偏置是零的话，内拐角不执行。

4.7 宏功能 G 代码

4.7.1 用户宏程序

把由一组代码实现的某种功能像子程序一样事先存入存储器中，用一个代码代表这些功能。程序中只要写出该代表代码，就能实现这些功能。把这一组代码称为用户宏程序本体，把代表代码称为“用户宏代码”。用户宏程序本体有时也简称宏程序，用户宏代码也称为宏程序调用代码。

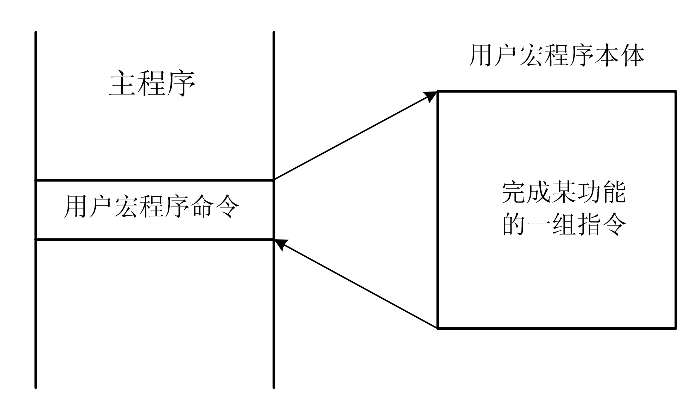


图4-7-1-1

用户宏程序本体中，能使用变量。变量之间可以运算，并且可以用宏代码给变量赋值。

4.7.2 宏变量

在用户宏程序中，可以使用一般的**CNC**指令，也可使用变量，运算及转移代码。

用户宏程序从程序号开始，用 M99结束。

```
O0066;                        程序号
G65  H01  ……;                 运算指令
G90  G00  X#101  ……;          使用变量的CNC指令
……
……
……
G65  H82  ……;                 转移指令
……
……
M99;                          用户宏程序本体结束
```

图 4-7-1-2 （用户宏程序本体的构成）

1 、变量的使用方法

用变量可以指令用户宏程序本体中的参数值。变量值可以由主程序赋值或通过 LCD/MDI 设定，或者在执行用户宏程序本体时，赋给计算出的值。

可使用多个变量，这些变量用变量号来区别。;

(1) 变量的表示

用#后续变量号来表示变量， 格式如下：

#i (i = 1， 2， 3， 4 ……)

(例) #5， #109， #1005

(2) 变量的引用

用变量可以置换参数值后的数值。

(例) F#103 当#103 = 15 时，与 F15 指令是同样的。

G#130 当#130 = 3 时，和 G3 是同样的。

注意： **1、参数字 O 和 N（程序号和顺序号）不能引用变量。不能用 O#100，N#120 编程。**

2、如果超过了参数值所规定的最大代码值，不能使用。#30 = 120 时，M#30 超过了最大代码值。

3、变量值的显示和设定：变量值可以显示在 LCD 画面上，也可以用 MDI 方式给变量设定值。

2 、变量的种类

根据变量号的不同，变量分为空变量、局部变量、公用变量和系统变量，它们的用途和性质都不同。

（1）空变量#0： (该变量总是空，没有值能赋予该变量)

（2）局部变量#1～#50：局部变量只能用在宏程序中存储数据，例如：运算结果。切断电源、复位或程序结束（执行M30、M02）时自动清除。调用宏程序时，自变量对局部变量赋值。

（3）公用变量#100～#199，#500～#999：

公用变量在主程序以及由主程序调用的各用户宏程序中是公用的。即某一用户宏程序中使用的变量#i和其它宏程序使用的#i是相同的。因此，某一宏程序中运算结果的公用变量#i可以用于其他宏程序中。

公用变量的用途，系统中不规定，用户可以自由使用。

表4-7-1-1

变量号	变量类型	功 能
＃100～＃199	公用变量	切断电源时清除,通电时全部复位成“空”
＃500～＃999		数据保存在文件中，即使断电也不丢失

（4）系统变量：系统变量用于读和写CNC运行时各种数据的变化。分别如下所示：

1） 接口输入信号 #1000 --- #1047 (按位读取 PLC 输入的信号)
2） 接口输出信号 #1100 --- #1147 (按位写输出到 PMC 的信号)
3） 刀具长度补偿值 #1500 --- #1755 (可读写)
4） 长度磨损补偿值 #1800 --- #2055 (可读写)
5） 刀具半径补偿值 #2100 --- #2355 (可读写)
6） 半径磨损补偿值 #2400 --- #2655 (可读写)
7） 刀库数据表 #2700 --- #2955 (只读，不能写)
8） 报警 #3000
9） 用户数据表 #3500 --- #3755 (只读，不能写)
10） 模态信息 #4000 --- #4030 (只读，不能写)
11） 位置信息 #5001 --- #5030 (只读，不能写)
12） 工件零点偏移量 #5201 --- #5235 (可读写)
13） 附加工件坐标系 #7001 --- #7250 (可读写)

3．系统变量详细说明

1）模态信息

表4-7-1-2

变量号	功能	分组号
#4000	G10,G11	00 组
#4001	G00,G01,G02,G03	01 组
#4002	G17,G18,G19	02 组
#4003	G90,G91	03 组
#4004	G94,G95	04 组
#4005	G54,G55,G56,G57,G58,G59	05 组
#4006	G20,G21	06 组
#4007	G40,G41,G42	07 组
#4008	G43,G44,G49	08 组
#4009	G73,G74,G76,G80,G81,G82,G83,G84,G85,G86,G87,G88,G89	09 组
#4010	G98,G99	10 组
#4011	G15,G16	11 组
#4012	G50,G51	12 组
#4013	G68,G69	13 组
#4014	G61,G62,G63,G64	14 组
#4015	G96,G97	15 组
#4016	待扩展	16 组
#4017	待扩展	17 组
#4018	待扩展	18 组
#4019	待扩展	19 组
#4020	待扩展	20 组
#4021	待扩展	21 组

#4022	D	
#4023	H	
#4024	F	
#4025	M	
#4026	S	
#4027	T	
#4028	N	
#4029	O	
#4030	P(现在选择的附加工件坐标系)	

注 **1**：**P** 代码为当前选择的附加工件坐标系。
注 **2**：当执行 **G#4002** 时，在**#4002** 中得到的值是 **17**，**18**，或 **19**。
注 **3**：模态信息不能写，只能读。

2）当前位置信息

表4-7-1-3

变量号	位置信息	相关坐标系	移动时的读操作	刀具补偿值
#5001	X 轴程序段终点位置（ABSIO)	工件坐标系	可以	不考虑刀尖位置（程序指令位置）
#5002	Y 轴程序段终点位置（ABSIO)			
#5003	Z 轴程序段终点位置（ABSIO)			
#5004	4^{th}轴程序段终点位置（ABSIO)			
#5006	X 轴程序段终点位置（ABSMT)	机床坐标系	不可以	考虑刀具基准点位置 （机床坐标）
#5007	Y 轴程序段终点位置（ABSMT)			
#5008	Z 轴程序段终点位置（ABSMT)			
#5009	4th 轴 程 序 段 终 点 位 置 (ABSMT)			
#5011	X 轴程序段终点位置（ABSOT)	工件坐标系		
#5012	Y 轴程序段终点位置（ABSOT)			
#5013	Z 轴程序段终点位置（ABSOT)			
#5014	4th 轴 程 序 段 终 点 位 置 (ABSOT)			
#5016	X 轴程序段终点位置（ABSKP)		可以	
#5017	Y 轴程序段终点位置（ABSKP)			
#5018	Z 轴程序段终点位置（ABSKP)			
#5019	4th 轴 程 序 段 终 点 位 置 (ABSKP)			
#5021	X 轴刀具长度补偿值			
#5022	Y 轴刀具长度补偿值		不可以	
#5023	Z 轴刀具长度补偿值			
#5024	4^{th}轴刀具长度补偿值			
#5026	X 轴伺服位置补偿			
#5027	Y 轴伺服位置补偿			
#5028	Z 轴伺服位置补偿			
#5029	4^{th}轴伺服位置补偿			

注 **1**：**ABSIO**：工件坐标系中，前一程序段终点坐标值。
注 **2**：**ABSMT**：机床坐标系中，当前机床坐标系位置。
注 **3**：**ABSOT**：工件坐标系中，当前坐标位置。
注 **4**：**ABSKP**：工件坐标系中，**G31** 程序段中跳跃信号有效的位置。

3）工件零点偏移量和附加零点偏移量：

表4-7-1-4

变量号	功能
#5201 … #5204	第 1 轴外部工件零点偏移值 … 第 4 轴外部工件零点偏移量
#5206 … #5209	第 1 轴 G54 工件零点偏移值 … 第 4 轴 G54 工件零点偏移量
#5211 … #5214	第 1 轴 G55 工件零点偏移值 … 第 4 轴 G55 工件零点偏移量
#5216 … #5219	第 1 轴 G56 工件零点偏移值 … 第 4 轴 G56 工件零点偏移量
#5221 … #5224	第 1 轴 G57 工件零点偏移值 … 第 4 轴 G57 工件零点偏移量
#5226 … #5229	第 1 轴 G58 工件零点偏移值 … 第 4 轴 G58 工件零点偏移量
#5231 … #5234	第 1 轴 G59 工件零点偏移值 … 第 4 轴 G59 工件零点偏移量
#7001 … #7004	第 1 轴 G54 P1 工件零点偏移值 … 第 4 轴 G54 P1 工件零点偏移量
#7006 … #7009	第 1 轴 G54 P2 工件零点偏移值 … 第 4 轴 G54 P2 工件零点偏移量
#7246 … #7249	第 1 轴 G54 P50 工件零点偏移值 … 第 4 轴 G54 P50 工件零点偏移量

4．局部变量

地址与局部变量的对应关系：

表4-7-1-5

自变量地址	局部变量号	自变量地址	局部变量号
A	#1	Q	#17
B	#2	R	#18
C	#3	S	#19
I	#4	T	#20
J	#5	U	#21
K	#6	V	#22
D	#7	W	#23
E	#8	X	#24
F	#9	Y	#25
M	#13	Z	#26

注 1：用英文字母后加数值进行赋值，除了 G、L、O、N、H 和 P 外，其余所有 20 个英文字母都可以给自变量赋值，每个字母赋值一次，从 A-B-C-D…到 X－Y－Z，赋值不必按字母顺序进行，不赋值的地址可以省略。

注 2：使用任何自变量前必须指定 G65。

5．关于用户宏程序本体的注意事项

1) 用键输入的方法

在参数字G、X、Y、Z、R、I、J、K、F、H、M、S、T、P、Q的后面按 #键，# 便被输入进去。

2) 在 MDI状态，也可指令运算，转移代码。

3) 运算、转移代码的H、P、Q、R在G65之前、后都当作G65命令的参数使用。

H02 G65 P#100 Q#101 R#102 ； 正确.

N100 G65 H01 P#100 Q10 ； 正确

4) 变量值的范围为：-9999.9999～9999.9999。

5) 变量值运算结果可以是小数，精度为0.0001。除H11（或运算），H12（与运算），H13（非运算），H23（取余运算）会在计算过程中，忽略变量的小数部分外，其它运算都不会舍掉小数点进行运算。

例：

#100 ＝ 35， #101 ＝ 10， #102 ＝ 5

#110 ＝ #100÷#101 (＝3.5)

#111 ＝ #110×#102 (＝17.5)

#120 ＝ #100×#102 (＝175)

#121 ＝ #120÷#101 (＝17.5)

6) 运算、转移代码的执行时间，因条件不同而异，一般平均值可考虑为10ms。

4.7.3 用户宏程序调用

当指令G65时，以地址P指定的用户宏程序被调用，数据通过自变量传递到用户宏程序体中。

代码格式如下：

G65 P □□□□□L□□□□ <自变量指定>;



在G65之后，用地址P指定用户宏程序的程序号，用L指定宏程序调用次数，用自变量传递数据给宏程序。

当要求重复时，在地址L后指定从1到9999的重复次数，省略L时，默认次数为1。

使用自变量指定，其值被赋值到对应的局部变量。

注 1：当检索不到用地址 P 指定的子程序号时，产生报警(PS 078)。

注 2：90000~99999 号子程序为系统保留程序，用户调用该类子程序时，系统能执行子程序的内容，但光标会一直停留在 M98 代码段，程序界面一直显示主程序内容。（可通过修改位参 N0：27#4 显示子程序的内容。）

注 3：DNC 方式下不能调用宏程序。

4.7.4 运算和转移代码

1．一般形式：

G65 Hm P#i Q#j R#k ；

m： 01～99表示运算代码或转移代码功能。

#i： 存入运算结果的变量名。

#j： 进行运算的变量名1。也可以是常数。常数直接表示，不带#。

#k： 进行运算的变量名2。也可以是常数。

意义： #i = #j ○ #k

└────── 运算符号， 由Hm指定

(例) P#100 Q#101 R#102……#100 = #101 ○ #102 ；

P#100 Q#101 R15 ……#100 = #101 ○ 15 ；

P#100 Q-100 R#102……#100 = -100 ○ #10

用G65 指定的H 代码，对偏置量的选择没有任何影响。

G代码	H代码	功 能	定 义
G65	H01	赋值	#i ＝ #j
G65	H02	加算	#i ＝ #j + #k
G65	H03	减算	#i ＝ #j － #k
G65	H04	乘算	#i ＝ #j × #k
G65	H05	除算	#i ＝ #j ÷ #k
G65	H11	逻辑加（或）	#i ＝ #j OR #k
G65	H12	逻辑乘（与）	#i ＝ #j AND #k
G65	H13	异或	#i ＝ #j XOR #k
G65	H21	平方根	#i ＝ $\sqrt{\#j}$
G65	H22	绝对值	#i ＝ $\|\#j\|$
G65	H23	取余数	#i＝#j-trunc(#j÷#k)×#k
G65	H26	复合乘除运算	#i ＝ (#i×#j) ÷ #k
G65	H27	复合平方根	#i ＝ $\sqrt{\#j^2+\#k^2}$
G65	H31	正弦	#i ＝ #j×SIN(#k)
G65	H32	余弦	#i ＝ #j×COS(#k)
G65	H33	正切	#i ＝ #j×TAN(#k)
G65	H34	反正切	#i ＝ ATAN(#j/#k)
G65	H80	无条件转移	转向N
G65	H81	条件转移1	IF #j ＝ #k， GOTO N
G65	H82	条件转移2	IF #j ≠ #k， GOTO N
G65	H83	条件转移3	IF #j ＞ #k， GOTO N
G65	H84	条件转移4	IF #j ＜ #k， GOTO N
G65	H85	条件转移5	IF #j ≥ #k， GOTO N
G65	H86	条件转移6	IF #j ≤ #k， GOTO N
G65	H99	报警	

图4-7-4-1

2． 运算代码：

1）变量的赋值：# I = # J

G65 H01 P#I Q#J；

（例）G65 H01 P#101 Q1005； （#101 = 1005）

G65 H01 P#101 Q#110； （#101 = #110）

G65 H01 P#101 Q-#102； （#101 = -#102）

2）加法运算：# I = # J+# K

G65 H02 P#I Q#J R#K；

（例）G65 H02 P#101 Q#102 R15；　　（#101 = #102+15）

3）减法运算：# I = # J- K

G65 H03 P#I Q#J R# K；

（例）G65 H03 P#101 Q#102 R#103；　（#101 = #102-103）

4）乘法运算：# I = # J×# K

G65 H04 P#I Q#J R#K；

（例）G65 H04 P#101 Q#102 R#103；　（#101 = #102×#103）

5）除法运算：# I = # J÷# K

G65 H05 P#I Q#J R#K；

（例）G65 H05 P#101 Q#102 R#103；　（#101 = #102÷#103）

6）逻辑加（或）：# I = # J.OR. # K

G65 H11 P#I Q#J R#K；

（例）G65 H11 P#101 Q#102 R#103；　（#101 = #102.OR. #103）

7）逻辑乘（与）：# I = # J.AND. # K

G65 H12 P#I Q#J R#K；

（例）G65 H12 P# 101 Q#102 R#103；　（#101 = #102.AND.#103）

8）异或：# I = # J.XOR. # K

G65 H13 P#I Q#J R#K；

（例）G65 H13 P#101 Q#102 R#103；　（#101 = #102.XOR. #103）

9）平方根：$\# I = \sqrt{\# j}$

G65 H21 P#I Q#J；

（例）G65 H21 P#101 Q#102 ；　　（$\#101 = \sqrt{\#102}$）

10）绝对值：# I = | # J |

G65 H22 P#I Q#J ；

（例）G65 H22 P#101 Q#102 ；　　（#201 = | #102 |）

11）取余数：# I = # J－TRUNC(#J/#K)×# K，TRUNC：舍去小数部分

G65 H23 P#I Q#J R#K；

（例）G65 H23 P#101 Q#102 R#103；　（#101 = #102- TRUNC (#102/#103)×#103）

12）复合乘除运算：# I =（# I×# J）÷# K

G65 H26 P#I Q#J R# k；

（例）G65 H26 P#101 Q#102 R#103；　（#101 =（#101×# 102）÷#103）

13）复合平方根：$\# I = \sqrt{\# j^2 + \# k^2}$

G65 H27 P#I Q#J R#K；

（例）G65 H27 P#101 Q#102 R#103；　　（$\#101 = \sqrt{\#102^2 + \#103^2}$）

14）正弦：# I = # J•SIN（# K）（单位：°）

G65 H31 P#I Q#J R#K；

（例）G65 H31 P#101 Q#102 R#103； （#101 = #102•SIN（#103））

15）余弦：# I = # J•COS（# K）（单位：°）

G65 H32 P#I Q#J R# k；

（例）G65 H32 P#101 Q#102 R#103； （#101 =#102•COS（#103））

16）正切：# I = # J•TAM（# K）（单位：°）

G65 H33 P#I Q#J R# K；

（例）G65 H33 P#101 Q#102 R#103； （#101 = #102•TAM（#103））

17）反正切：# I = ATAN（# J /# K）（单位：°）

G65 H34 P#I Q#J R# k；

（例）G65 H34 P#101 Q#102 R#103； （#101 =ATAN（#102/#103））

注 **1**：角度变量的单位是度。

注 **2**：在各运算中，当必要的 **Q**，**R** 没指定时，其值作为零参加运算。

注 **3**：**trunc:**取整运算，舍去小数部分。

3．转移命令

1）无条件转移

G65 H80 Pn； n：顺序号

（例）G65 H80 P120;（转到 N120 程序段）

2）条件转移 1 #J.EQ.# K (＝)

G65 H81 Pn Q#J R# K； n：顺序号

(例) G65 H81 P1000 Q#101 R#102；

当# 101 = #102 时，转到 N1000 程序段，当#101 ≠ #102 时，程序顺序执行。

3）条件转移 2 #J.NE.# K (≠)

G65 H82 Pn Q#J R# K； n：顺序号

(例) G65 H82 P1000 Q#101 R#102；

当# 101 ≠ #102 时，转到 N1000 程序段，当#101 = #102 时，程序顺序执行。

4）条件转移 3 #J.GT.# K (＞)

G65 H83 Pn Q#J R# K； n：顺序号

(例) G65 H83 P1000 Q#101 R#102；

当#101 ＞ #102 时，转到 N1000 程序段，当#101 ≤ #102 时，程序顺序执行。

5）条件转移 4 #J.LT.# K (＜)

G65 H84 Pn Q#J R# K； n：顺序号

(例) G65 H84 P1000 Q#101 R#102；

当# 101＜#102 时，转到 N1000 程序段，当#101 ≥ #102 时，程序顺序执行。

6）条件转移 5 #J.GE.# K (≥)

G65 H85 Pn Q#J R# K； n：顺序号

(例) G65 H85 P1000 Q#101 R#102；

当# 101 ≥ #102 时，转到 N1000 程序段，当#101＜#102 时，程序顺序执行。

7）条件转移 6 #J.LE. # K (≤)

G65 H86 Pn Q#J R# K； n：顺序号

(例) G65 H86 P1000 Q#101 R#102；

当# 101≤ #102 时，转到 N1000 程序段，当#101＞#102 时，程序顺序执行。

注： 可以用变量指定顺序号。如：**G65 H81 P#100 Q#101 R#102**；当条件满足时，程序移到**#10**指定的顺序号程序段。

4．逻辑与、逻辑或和逻辑非代码

举例：

G65 H01 P#101 Q3；

G65 H01 P#102 Q5；

G65 H11 P#100 Q#101 Q#102；

5表示成二进制为101，3表示成011，计算结果为#100=7；

G65 H12 P#100 Q#101 Q#102；

5表示成二进制为101，3表示成011，计算结果为#100=1；

5．宏变量报警

举例：

G65 H99 P1； 宏变量3001报警

G65 H99 P124； 宏变量3124报警

4.7.5 用户宏程序实例

1、螺栓孔循环

在圆心为基准点(X0，Y0)、半径为(R)的圆周上，始角为(A)，加工N个等分孔。

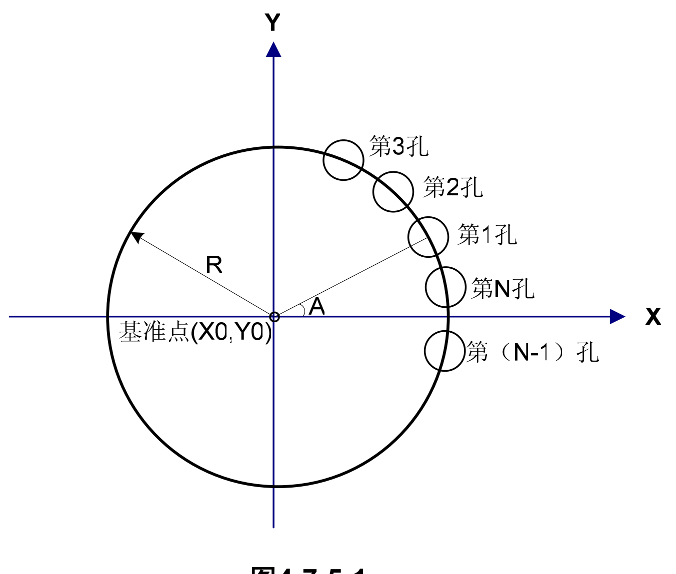


图4-7-5-1

X0，Y0为螺栓孔循环基准点的坐标值。

R：半径，A：始角， N：个数。上述参数使用下面的变量。

#500： 基准点X的坐标值(X0)

#501： 基准点Y的坐标值(Y0)

#502： 半径(R)

#503： 始角(A)

#504： N个数

N＞0时，反时针转，个数N。

N＜0时，顺时针转，个数N。

以下的变量用于宏程序中的运算。

#100： 表示第I个孔加工的计数(I)

#101： 计数的终值(＝┃N┃)(IE)

#102： 第I个孔的角度(θI)

#103： 第I个孔的X坐标值(Xi)

#104： 第I个孔的Y坐标值(Yi)

用户宏程序本体可写成下列形式：

```
O9010；
N100 G65 H01 P#100 Q#0；          I＝0
G65 H22 P#101 Q#504；             IE＝|N|
N200 G65 H04 P#102 Q#100 R360；
G65 H05 P#102 Q#102 R#504；       θI＝A＋360°×I/N
G65 H02 P#102 Q#503 R#102；
G65 H32 P#103 Q#502 R#102；       X I＝X I＋R·COS(θI)
G65 H02 P#103 Q#500 R#103；
G65 H31 P#104 Q#502 R#102；       Y I＝Y I＋R·SIN(θI)
G65 H02 P#104 Q#501 R#104；
G90 G00 X#103 Y#104；             第I个孔定位。
G**；                             具体孔加工G代码。
G65 H02 P#100 Q#100 R1；          I＝I＋1
G65 H84 P200 Q#100 R#101；        当I＜IE 时， 转到N200 加工IE个孔。
M99；
```

调用上面用户宏程序本体的程序实例如下：

```
O0010；
G65 H01 P#500 Q100；    X0=100MM
G65 H01 P#501 Q-200；   Y0=-200MM
G65 H01 P#502 Q100；    R=100MM
G65 H01 P#503 Q20；     A=20°
G65 H01 P#504 Q12；     N=12反时针转
G92 X0 Y0 Z0；
M98 P9010；             调用用户宏程序
G80；
X0 Y0；
M30；
```

第五章 辅助功能 M 代码

本机床可供用户使用的 M 代码列表如下：

表 5-1

	M 代码	功 能
控制程序用的 M 代码	M30	程序结束并返回程序头，加工件数加 1
	M02	程序结束并返回程序头，加工件数加 1
	M98	调用子程序
	M99	子程序结束返回 / 重复执行
由 PLC 控制 M 代码	M00	程序暂停
	M01	程序选择暂停
	M03	主轴正转
	M04	主轴反转
	M05	主轴停转
	M06	换刀
	M08	冷却开
	M09	冷却关
	M10	A 轴松开
	M11	A 轴夹紧
	M16	刀具控制松刀
	M17	刀具控制夹刀
	M19	主轴定向
	M21	还刀时的寻刀代码
	M22	抓新刀时的寻刀代码
	M23	刀库摆到主轴位代码
	M24	刀库摆回原位代码
	M29	刚性攻丝
	M32	润滑开
	M33	润滑关
	M35	启动螺旋排屑传输器
	M36	关闭螺旋排屑传输器
	M40	X 轴镜像
	M41	Y 轴镜像
	M42	Z 轴镜像
	M43	取消镜像
	M44	主轴吹气开启
	M45	主轴吹气关闭
	M50	自动换刀开始
	M51	自动换刀结束
	M53	判断换刀后刀具是否正确

当运动代码与辅助功能在同一程序段指定时，代码以下面两种方法之一执行：

（1）移动代码与辅助功能代码同时执行。

（2）移动代码执行完成后，再执行辅助功能代码。

两者顺序的选择，取决于机床厂的设定，详细情况见机床厂的说明书。

当地址 M 之后指定数值时，代码信号和选通信号被送到机床，机床使用这些信号去接通或断开这此功能。通常在一个程序段中只能指定一个 M 代码，通过设定位参数 **N0：33#7** 可以使一段程序中最多指定三个 M 代码。但是，由于机械操作的限制，某些 M 代码不能同时指定，有关机械操作对同一程序段指定多个 M 代码的限制，见机床厂的说明书。

5.1 由 PLC 控制的 M 代码

由 PLC 控制的 M 代码与移动代码同段时，M 代码与移动代码同时执行

5.1.1 正、反转代码指令（M03、M04）

代码：M03（M04） Sx x x；

说明：正转是指沿 Z 轴方向由正向负观察，主轴逆时针旋转(CCW)则为正转；反之顺时针旋转(CW)为反转。

Sx x x 代码是指主轴的转速，在档位控制时为所在档位。

单位为：转/分钟（r/min）

当为变频器控制时 Sx x x 是指实际转速，例如：S1000 是指定主轴以 1000r/min 的速度旋转。

5.1.2 主轴停转代码指令 M05

代码：M05，当自动方式执行 M05 时，主轴将停止转动。但 S 代码指令的速度被保留。主轴停止时的减速方式根据机床厂家设置而定。通常为能耗制动。

5.1.3 冷却开、关（M08、M09）

代码：M08（M09），控制冷却水泵的启、停。在自动方式下如遇辅助功能锁，则水泵控制代码不被执行。

5.1.4 A 轴松开、夹紧（M10、M11）

代码：M10（M11），A 轴松开、夹紧。

5.1.5 刀具控制松刀、夹刀（M16、M17）

代码：M16（M17），刀具控制松刀、夹刀。

5.1.6 主轴定向（M19）

代码：M19，使主轴定向，用于换刀定位。

5.1.7 寻刀代码指令（M21、M22）

代码：M21，还刀时的寻刀代码；M22，抓新刀时的寻刀代码。

5.1.8 刀库回位代码指令（M23、M24）

代码：M23，刀库摆到主轴位代码；M24，刀库摆回原位代码。

5.1.9 刚性攻丝（M29）

代码：M29，刚性攻丝。

5.1.10 润滑开、关（M32、M33）

代码：M32（M33）,控制润滑泵的启、停。在自动方式下如遇辅助功能锁,则水泵控制代码不被执行。

5.1.11 螺旋排屑传输器开启、关闭（M35、M36）

代码：M35（M36），控制螺旋排屑传输器的启、停。

5.1.12 镜像代码（M40、M41、M42、M43）

代码：M40 为 X 轴镜像；M41 为 Y 轴镜像；M42 为 Z 轴镜像；M43 为取消镜像。

5.1.13 主轴吹气开、关（M44、M45）

代码：M44（M45）控制主轴吹气启、关闭。

5.1.14 自动换刀开始、结束（M50、M51）

代码：M50（M51），控制自动换刀的开始、结束。

5.1.15 判断换刀后刀具是否正确（M53）

代码：M53，判断换刀后刀具是否正确。

5.2 控制程序用的 M 代码

控制程序用的 M 代码分为主程序控制类和宏程序控制类。控制程序用的 M 代码与移动代码同段时先执行移动代码，后执行 M 代码。

注意：

1、**M00、M01、M02、M06、M30、M98 、M99代码不能与其它M代码一起指定，否则系统报警。当这些M代码和其它非M代码同段时将先执行同段中的其它非M代码，最后才执行它们。**

2、**这种 M 代码包括使 CNC 将 M 代码本身送往机床，同时还使 CNC 执行内部操作的代码，比如使程序段预读功能无效的 M 代码。另外只让 CNC 将 M 代码本身送往机床不执行内部操作的 M 代码，可在同一程序段内指定。**

5.2.1 程序结束并返回（M30、M02）

自动方式运行时，程序运行到 M30（M02）时停止自动运行状态，其后若有程序将不被执行，并且将停止主轴和冷却运转，工件加工数加 1。M30 可以用位参数 **N0：33#4** 控制是否返回程序头，M02 可以用位参数 **N0：33#2** 控制是否返回程序头。若 M02、M30 是在子程序结束时，则返回到调用子程序的程序中，继续执行后面的程序段。

5.2.2 程序暂停（M00）

自动方式运行时，程序运行到 M00 时暂停自动运行状态，此时将保存前面的模态信息。当按循环启动键后则继续运行。其作用相当于进给保持键按下。

5.2.3 程序选择暂停（M01）

自动方式运行时，程序运行到 M01 时有选择的暂停自动运行状态， 若“选择停”开关置为开位，则 M01 与 M00 代码有同样效果，如果“选择停”有效开关置为关位，则 M01 代码不起任何作用。操作请参考操作手册

5.2.4 程序调用子程序代码指令（M98）

主程序中可以编写 M98 代码调取子程序执行。具体格式：

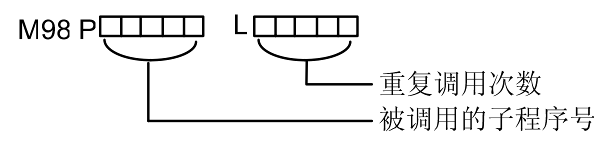


图5-2-4-1

5.2.5 程序结束并返回（M99）

1．自动方式运行时，如果在一个主程序段结尾处使用 M99，将在程序运行到 M99 时返回到程序的开始处自动执行，其后若有程序将不被执行，工件加工数不累加。
2．子程序的结尾处使用 M99，则程序运行到此段将返回主程序 M98 段处理。
3．DNC 方式下使用 M99 做 M30 处理，光标停留在程序结尾处。

第六章　主轴功能 S 代码

通过代码 S 和其后面的数值，把代码信号转成模拟信号后送给机床，用于机床的主轴控制。S 为模态值。

6.1　主轴模拟控制

位参数**N0**：**1#2**的**SPT=0**时，地址S和其后面的数值用模拟电压控制主轴转速，具体操作见操作说明。

代码格式：**S_**

说明：

1、在一个程序段中可以指令一个 S 代码。

2、地址 S 和其后面数据直接指定主轴转速，单位为转/每分钟(r/min)。例如：M3 S300 表示主轴以 300 转/分钟速度运行。

3、移动代码和 S 代码在同一程序段时，移动代码和 S 功能代码同时开始执行.

4、通过代码 S 和其后面数值控制主轴转速。

6.2　主轴开关量控制

位参数**N0**：**1#2**的**SPT=1**时，地址S和其后面两位数开关量控制主轴转速。

选择开关量控制主轴转速时，系统可提供4 级主轴机械换挡。S代码与主轴的转速的对应关系及机床提供几级主轴变速，请参照机床制造厂家的说明书。

代码格式：S01（S1）；

S02（S2）；

S03（S3）；

S04（S4）；

说 明：

1、程序中指定了上述以外的 S 代码时，系统将产生报警，并停止执行。

2、S 两位数时，若指令 S4 位数，则后两位数有效。

6.3　恒表面切削速度控制 G96/G97

代码格式：

恒定表面速度控制代码	G96 S_	表面速度（mm/min 或inch/min）
恒定表面速度控制取消代码	G97 S_	主轴速度（r/min）
恒定表面速度控制被控轴代码	G96 Pn_	P1 X轴；P2 Y轴；P3 Z轴；P4 4^{th}轴
最高主轴速度箝制	G92 S_	S指定最高主轴速度（r/min）

功能：S 后指定表面速度（刀具和工件之间的相对速度），主轴旋转，使表面切削速度维持恒定，而不管刀具位置。

说 明：

1、G96是模态代码，在指令G96以后， 程序进入恒速控制方式，S值为表面速度。

2、G96代码必须指定轴，沿着该轴使用恒速控制 。G97代码取消G96方式。

3、为执行恒表面切削速度控制需要设定工件坐标系，使旋转轴的中心坐标变为零。

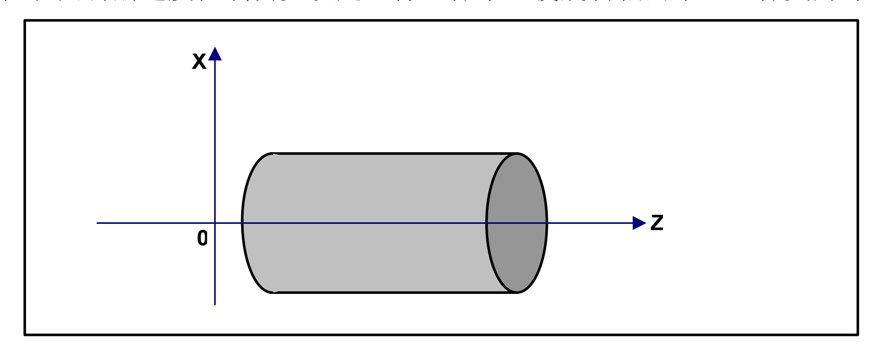


图6-3-1 恒定表面切削速度控制的工件坐标系

4、 使用恒表面切削速度控制时，高于G92 S_设定时，便钳制在最高主轴转速上。当在电源 接通时，最高主轴速度还没有设定时，在G96代码中的S被当作S=0直到M3或M4在程序中出现。

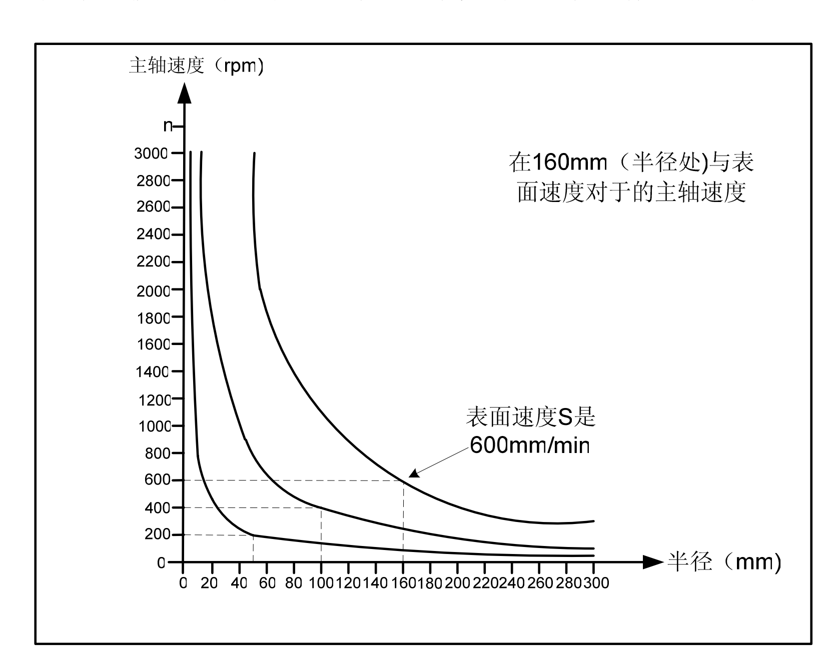


图6-3-2 工件半径主轴转速和表面速度之间的关系

5、在 G96 方式指定表面切削速度：

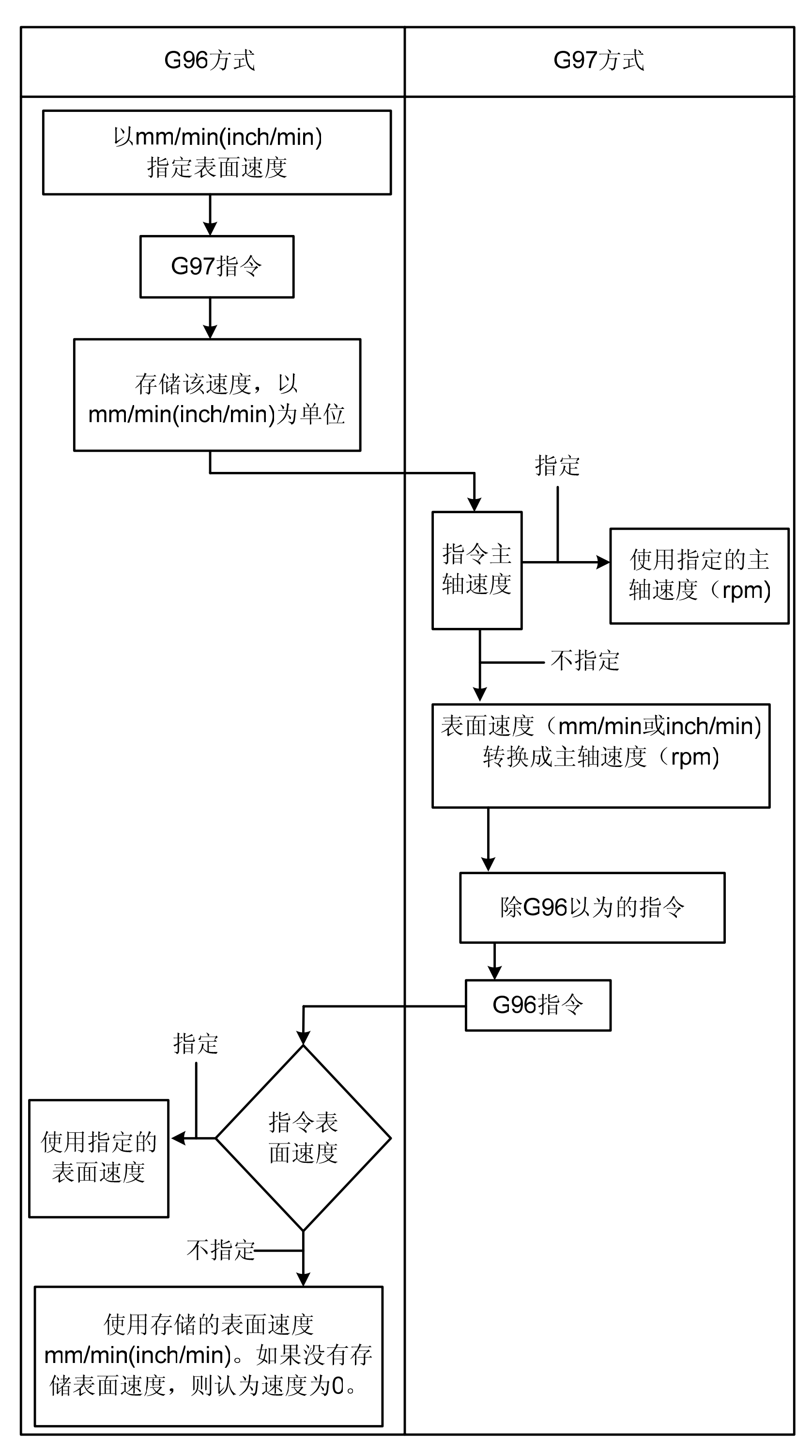


图6-3-3

限制：

1、因为当主轴速度变化时，伺服系统中响应问题未考虑，而在螺纹切削期间，恒表面切削速度控制也有效。因此，在螺纹加工前用G97取消恒表面切削速度。

2、在由 G00 指定的快速移动程序段中，恒表面速度控制不是根据刀具位置的瞬间变化计算表面速度，而是根据该段的终点计算的表面速度实现控制的，因为快速移动时不切削，因此，不用恒表面切削速度。

第七章　进给功能 F 代码

进给功能控制刀具的进给速度，进给功能以及控制方式如下：

7.1　快速移动

用代码(G00)进行快速定位。快速进给速度由数据参数**P88~P92**来设定。用操作面板上的倍率调整按键可进行如下的倍率调节：

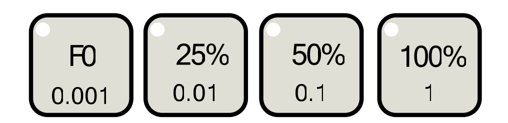


图 7-1-1 快速进给倍率按键

其中，F0：是由数据参数**P93**设定。

快速定位（G0）加速度可以由数据参数**P105~P123**进行设定，根据机床及电机响应特性，可以进行合理的设定。

注：在G00程序段中，即使指定了进给速度F代码，也无效，系统以G0速度进行定位。

7.2　切削速度

在直线插补(G01)，圆弧插补(G02，G03)中，用F代码后面的数值来指令刀具的进给速度。单位为mm/min。刀具以程序中编制的切削进给速度移动。使用机床操作面板上的进给倍率按键以对切削进给速度实施倍率（倍率调节范围为：0％～150%）。

为防止机械振动，在刀具移动开始和结束时自动实施加/减速，加速度可以由数据参数**P125~P128**进行设定。

非预测方式最高切削速度由数据参数**P94**设定、预测方式最高切削速度由数据参数**P96**设定，大于该参数值，以该参数设值运行。

非预测方式最低切削速度由数据参数**P95**设定、预测方式最低切削速度由数据参数**P97**设定，小于该参数值，以该参数设值运行。

接通电源时自动方式下的切削进给速度由数据参数**P87**设定。

切削速度可以用以下两种方式指定；

A)、每分钟进给（G94）：在 F 之后，指定每分钟刀具进给量。

B)、每转进给（G95）：在 F 之后，指定主轴每转刀具进给量。

注：F指定切削速度时，系统以整数值显示。输入值为非整数时，系统将小数点后的数值四舍五入后取值显示。系统内部仍以实际输入值处理。F指定螺距时，可显示一位小数。系统内部以实际输入值处理。

7.2.1 每分钟进给（G94）

代码格式：**G94 F_**

功 能：每分钟刀具进给量。单位：mm/min 或 inch/min。

说 明：

1、 在指定 G94（每分钟进给方式）以后，每分钟刀具的进给量由 F 后面的数值直接指定。

2、 G94 为模态代码，一旦指定，在 G95 指定以前一直有效。开机时默认为每分钟进给方式，默认的切削进给速度由数据参数 P87 设定。

3、 可以通过面板上的倍率调整按键对每分钟进给应用倍率，倍率为 0%到 150%

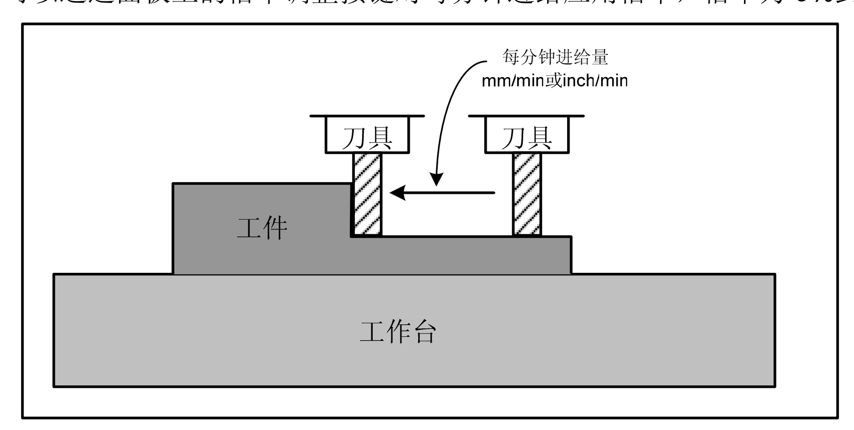


图7-2-1-1 每分钟进给

限制： 某些代码不能使用每分钟进给，例如螺纹切削。

7.2.2 每转进给（G95）

代码格式：**G95 F_**

功 能：每转刀具进给量。单位：mm/r 或 inch/r。

说 明：

1、机床必须安装主轴编码器才能使用此功能。

2、在指定 G95（每转进给方式）以后，每转刀具的进给量由 F 后面的数值直接指定。

3、G95 为模态代码，一旦指定，在 G94 指定以前一直有效。初始化时默认每转进给速度为零。

4、可以通过面板上的倍率调整按键对每分钟进行应用倍率，倍率为何 0%到 150%。

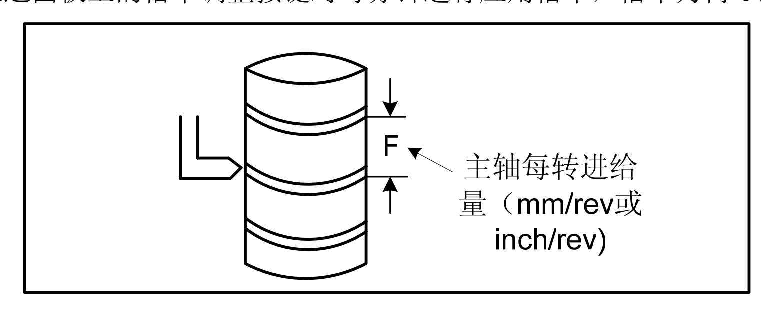


图7-2-2-1 每转进给

注意：当主轴速度低时，可能出现进给速度波动，主轴速度越低，进给量出现波动越频繁。

7.3　切线速度控制

通常切削进给是控制轮廓轨迹切线方向的速度，使之达到指令的速度值。

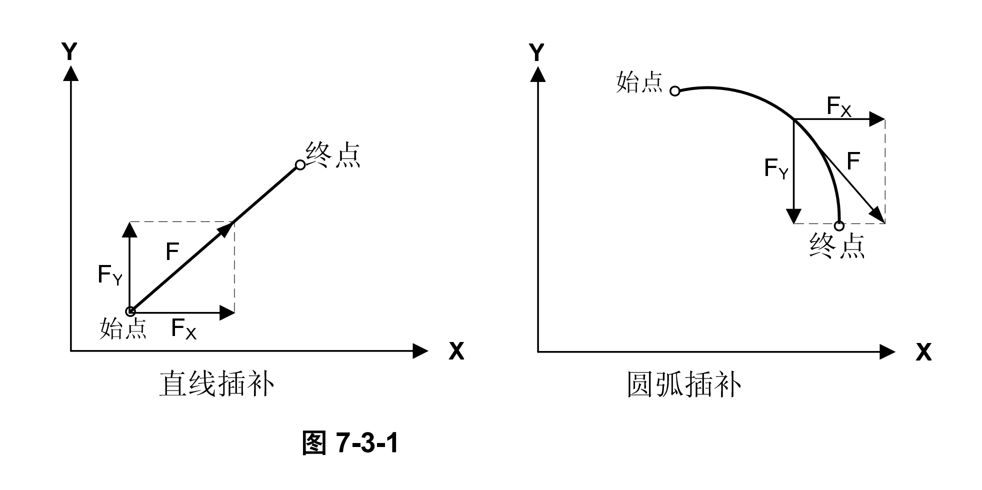


图 7-3-1

F：　切线方向的速度　　$F=\sqrt{F_X^2+F_Y^2+F_Z^2}$

Fx：　X轴方向的速度

Fy：　Y轴方向的速度

Fz：　Z轴方向的速度

7.4　进给速度倍率按键

手动方式下进给倍率及自动方式下进给倍率均可通过操作面板上的倍率调整按键进行调节，可以使用 0～150%(每挡 10%共 16 档)的倍率。自动方式下，当倍率调整按键调为零时，系统将停止进给，显示切削倍率为零，调节倍率调整按键，程序继续运行。

7.5　自动加减速

系统带动电机在移动开始和移动结束时自动地进行加减速控制，所以能够平稳地启动和停止。并且在移动速度变化时也自动地加减速，所以速度的改变可以平稳地进行。因此在编程时对于加减速不需要考虑。

快速进给：前加减速（0：直线型；1：S 型）后加减速（0：直线型；1：指数型）

切削进给：前加减速（0：直线型；1：S 型）后加减速（0：直线型；1：指数型）

手动进给：后加减速（0：直线型；1：指数型）

(用参数设定各轴通用的时间常数)

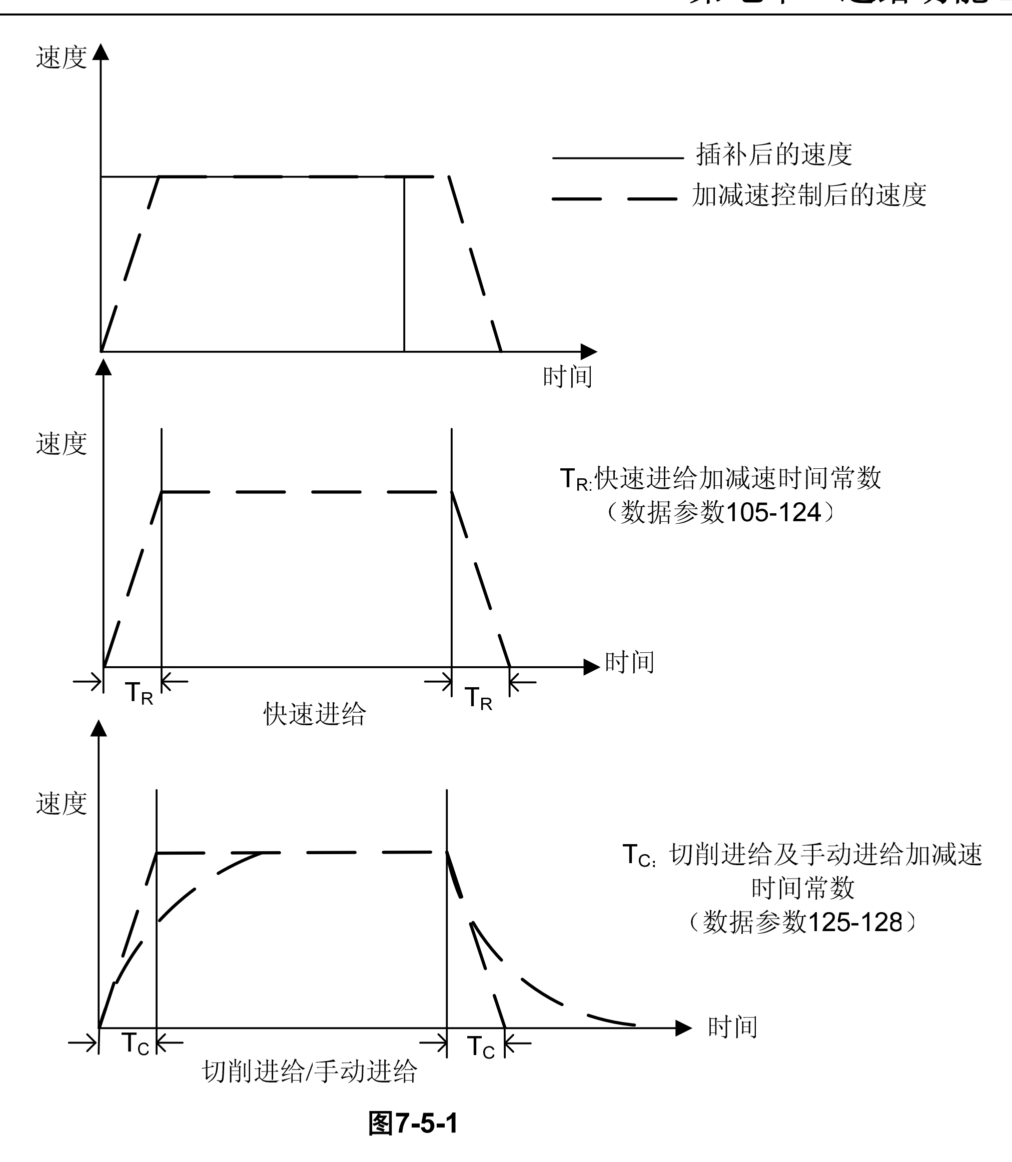


图7-5-1

7.6 程序段拐角处的加减速处理

例如，前一个程序段只有 Y 移动，而下一程序段只有 X 动，在 Y 减速时，X 行加速，此时刀具的轨迹如下：

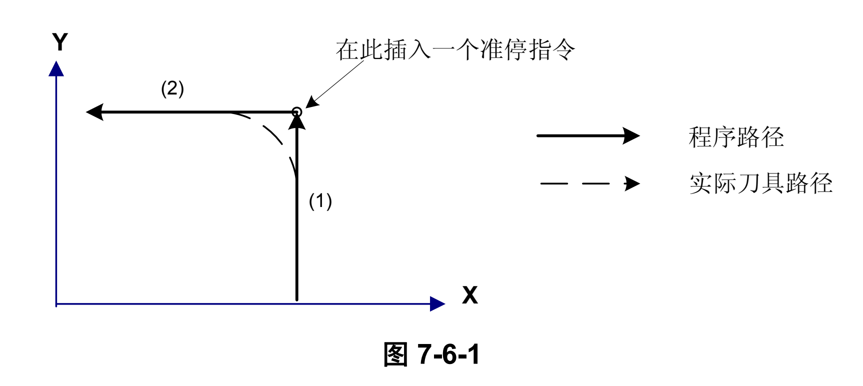


图 7-6-1

如果加入准停代码，则刀具如上图实线那样按程序指令运动。否则，切削进给速度越大，或加减速时间常数越长，则拐角处的弧度也越大。圆弧指令时，实际刀具轨迹的圆弧半径比程序给出的圆弧半径小。要拐角处误差变小，在机械系统允许的情况下，应使加减速时间常数尽量减小。

第八章 刀具功能

8.1 刀具功能

在地址 T 后指定数值（最多 8 位），用于选择机床上的刀具。

原则上不能在同一个程序段中指令两个以上 T 代码，若设置了同组代码在同一段不报警。

则以后面出现的 T 代码为准，关于地址 T 可指定的位数，以及 T 代码所对应的机床动作请见机床厂的使用说明书。

当移动代码和 T 代码在同一程序段指定时，代码的执行有下面两种方法：

1、 移动代码和 T 代码代码同时执行。

2、 移动代码执行完后再执行 T 代码。

选择 1 或 2 取决于机床制造规范，详见机床厂的使用说明书。

T 代码和换刀代码 M06 同段时将先执行 T 代码然后再执行换刀代码。如 T 代码和换刀代码 M06 不同段时，M06 执行上一次程序指定的 T 代码。

如下例程序：

```
O00010；
N10 T2M6；          主轴上的刀为 T2 号刀
N20 M6T3；          主轴上的刀为 T3 号刀
N30 T4；            主轴上的刀为 T3 号刀
N40 M6；            主轴上的刀为 T4 号刀
N50 T5；            主轴上的刀为 T4 号刀
N60 M30
%
```

执行完换刀程序，主轴上的刀为 T4 号刀。

II 操 作

第一章　操作面板

1.1　面板划分

GSK218M 数控系统具有集成式操作面板，共分为LCD（液晶显示器）区、编辑键盘区、软键功能区和机床控制区四大区域，如下图所示：



图1-1-1

1.2　面板功能说明

1.2.1　LCD（液晶显示器）显示区

本系统的LCD采用分辨率为640×480的彩色10.4英寸液晶显示器。

1.2.2　编辑键盘区

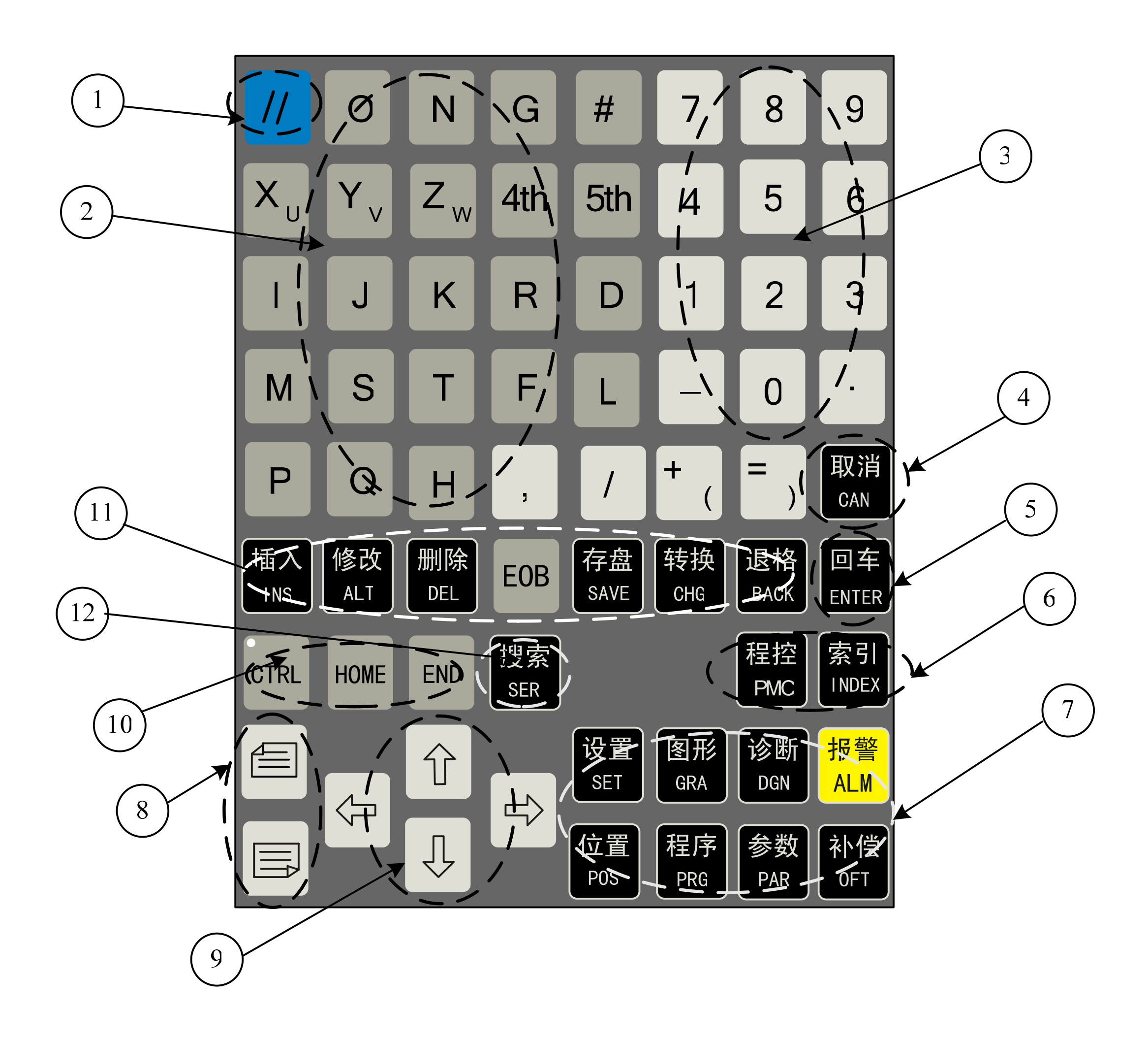


图 1-2-2-1

在编辑键盘区中，按键的功能再细分为12个小区，具体每个区的使用说明如下：

序号	名　称	功　能　说　明
1	复位键	系统复位，进给、输出停止。
2	地址键	进行地址录入。
3	数字键	进行数字录入。
4	取消键	删除输入字符（未存入缓冲区的字符）、数据；取消上次操作。
5	回车键	将数字、地址或数据输入到缓冲区；确认操作结果。
6	PLC、索引键	用于PLC梯图操作和索引帮助信息查看。
7	屏幕操作键	按下其中任意键，进入相对应的界面显示。（第三章详细介绍）
8	翻页键	用于同一显示方式下页面的转换、程序的翻页。
9	光标移动键	可使光标上下左右移动
10	编辑键	可使光标移至程序行的开头或结尾、程序的开头或结尾、复合键的使用。
11	编辑键	用于程序编辑时程序、字段等的插入、修改、删除等操作
12	搜索键	用于搜索数据、地址进行查看或修改。

1.2.3 屏幕操作键介绍

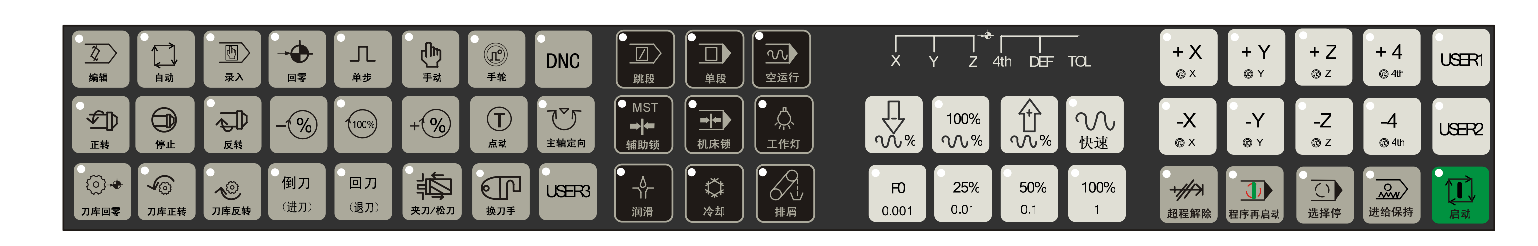
本系统在操作面板上共布置了9个操作页面显示键和1个帮助页面显示键，如下图：



名　称	功 能 说 明	备　　注
位置页面	进入位置页面	通过相应软键转换，显示当前点相对坐标、绝对坐标、总合、程监显示页面。
程序页面	进入程序页面	通过相应软键转换，显示程序、MDI、现/模、现/次、目录显示页面，目录界面可通过翻页键查看多页程序名。
参数页面	进入参数页面	通过相应软键转换，显示位参、数参及宏变量1、宏变量2页面，以进行参数、变量的查看或修改。
补偿页面	进入补偿页面	共有四个界面，通过相应软键转换显示，分别可以设置刀具的长度和半径补偿，以及各进给轴的螺距误差补偿。
设置页面	进入设置页面	共有五个界面，通过相应软键转换显示设置、参数开关、坐标设置、数据和密码设置界面。
图形页面	进入图形页面	通过相应软键转换，显示图参、图形显示页面，图参进行显示图形中心、大小以及比例设定。
诊断页面	进入诊断页面	通过相应软键转换，查看系统各侧的I/O口信号状态。
报警页面	进入报警页面	通过相应软键转换，查看各种报警信息页面。
程控页面	进入程控页面	通过相应软键转换，查看PLC梯图相关的版本信息和系统I/O口的配置情况，同时在录入方式下可对PLC梯图进行修改。
索引页面	进入索引页面	通过相应软键转换，查看系统相关的各项信息。

注：通过设置位参数 NO:25#0～25#7、NO:26#6～26#7，以上各软键转换界面也可以用连续按相对应的功能键来实现。每个页面的详细说明请查看本操作手册的第 3 章。

1.2.4 机床控制区



按　　键	名　称	功 能 说 明	备注及操作说明
编辑	编辑方式选择键	进入编辑操作方式	自动方式、MDI、DNC方式运行时切换到编辑方式，系统运行完当前程序段减速停止
自动	自动方式选择键	进入自动操作方式	选择自动方式时，系统选择内部存储器程序
录入	录入方式选择键	进入录入（MDI）操作方式	自动运行时切换到录入方式，系统运行完当前程序段减速停止
回零	机械回零方式选择键	进入机械回零操作方式	自动运行时切换到回零方式，系统立即减速停止
单步	手动单步方式选择键	进入手动单步操作方式	自动运行时切换到单步方式，系统立即减速停止
手动	手动方式选择键	进入手动操作方式	自动运行时切换到手动方式，系统立即减速停止
手轮	手轮方式选择键	进入手轮操作方式	自动运行时切换到手轮方式，系统立即减速停止
DNC	DNC方式选择键	进入DNC操作方式	自动运行时切换到DNC方式，系统运行完当前程序段减速停止
正转 停止 反转	主轴控制键	主轴正转 主轴停转 主轴反转	手轮方式、单步方式、手动方式
-% 100% +%	主轴倍率键	主轴速度调整（主轴转速模拟量控制方式有效）	任何方式
点动	主轴点动开关	主轴点动状态开/关	手动方式、单步方式、手轮方式
主轴定向	主轴定向键	主轴定向开/关	手动方式
刀库回零 刀库正转 刀库反转 倒刀（进刀） 回刀（退刀）	刀库动作键	刀库动作开/关	手动方式

按 键	名 称	功 能 说 明	备注及操作说明
夹刀/松刀	手动松/紧刀开关	手动松/紧刀开关	手动方式
换刀手	手动换刀	完成手动换刀	手动方式
跳段	程序段选跳开关	首标“／”符号的程序段是否跳段，打开时，指示灯亮，程序跳过	自动方式、录入方式、DNC
单段	单段开关	程序单段/连续运行状态切换，指示灯亮时为单段运行	自动方式、录入方式、DNC
空运行	空运行开关	空运行有效时，指示灯亮	自动方式、录入方式、DNC
MST 辅助锁	辅助功能开关	辅助功能打开时指示灯亮，M、S、T、功能输出无效	自动方式、录入方式、DNC
机床锁	机床锁住开关	机床锁打开时指示灯亮，轴动作输出无效	自动方式、录入方式、机械回零、手轮方式、单步方式、手动方式、DNC
工作灯	机床工作灯开关	机床工作灯开/关	任何方式
润滑	润滑开关键	机床润滑开/关	任何方式
冷却	冷却液开关键	冷却液开关	任何方式
排屑	排屑开关健	排屑开/关	任何方式
% 100% %	进给倍率键	进给速度的调整	自动方式、录入方式、机械回零、手轮方式、单步方式、手动方式、DNC
快速	快速进给键	快速进给开/关	任何方式
F0 C 001 / 25% C 01 / 50% C 1 / 100% 1	快速倍率、手动单步、手轮倍率选择键	快速倍率、手动单步、手轮倍率选择键	自动方式、录入方式、机械回零、手轮方式、单步方式、手动方式、DNC
+X +Y +Z +4 -X -Y -Z -4	手动进给键	手动、单步操作方式X、Y、Z轴正向／负向移动、轴正向为手轮选轴	机械回零、单步方式、手动方式、手轮方式、

按　键	名　称	功 能 说 明	备注及操作说明
超程解除	超程解除键	机床移动压上硬限位后机床报警，按下超程解除键，其指示灯亮，反向移动机床到指示灯熄灭为止	手动方式、手轮方式
程序再启动	程序再启动键	退出正在加工的程序或现场突然断电后恢复到断电前的加工状态	自动方式（此处余移动量是从当前点到断点处的直线距离）
选择停	选择停开/关健	程序中有“M01”是否停止	自动方式、录入方式、DNC
进给保持	进给保持键	按此健，系统停止自动运行	自动方式、录入方式、DNC
启动	循环启动键	按此键，程序自动运行	自动方式、录入方式、DNC

注：当程序段首符号“/”个数大于 1，即使跳段功能未开启，系统也跳过该程序段。在程序段中间插入 1 个“/”时，跳段功能开启的情况下“/”后面的代码被忽略，跳段功能关闭时不被忽略，连续插入“/”的个数大于 1 时，不管跳段功能是否开启，“/”后面的代码将被忽略。

第二章 系统上电、关机及安全操作

2.1 系统上电

GSK218M 数控系统上电前，应确认：

1、 机床状态正常。

2、 电源电压符合要求。

3、 接线正确、牢固。

系统自检正常、初始化完成后，显示现在位置（相对坐标）页面。

```
现在位置（相对坐标）                000002/000120
  O00002    N00000
  X          16.000
  Y          16.000
  Z          56.000
  编程速率：    0        G00 G17 G54 G21 G40 G49
  实际速率：    0        刀具偏置： H0000  D0000
  进给倍率：100%         加工件数：0000/0000
  快速倍率：100%         切削时间：00：00：00
    10:06:00             Sx 100% S0000 T0100
                                   录入方式
  【相对】【绝对】【总合】【程监】
```

图2-1-1

2.2 关机

关机前，应确认：

1、CNC的X、Y、Z轴处于停止状态；

2、辅助功能（如主轴、水泵等）关闭；

3、先切断CNC电源，再切断机床电源。

切断电源时，应作如下检查：

1、检查操作面板上的LED指示循环启动应在停止状态；

2、检查**CNC**机床的所有可移动部件都处于停止状态；

3、按POWER OFF(电源断)按钮关机。

紧急情况切断电源

机床运行过程中在紧急情况下可立即切断机床电源，以防事故发生。但必须注意，切断电源后系统坐标与实际位置可能会有偏差，必须进行重新回零、对刀等操作。

注：关于切断机床电源的操作请见机床制造厂的机床使用说明书。

2.3　安全操作

2.3.1　复位操作

按键后，系统处于复位状态：

1、　所有轴运动停止；
2、　M、S功能停止。
3、　修改位参数NO:35#1～NO:35#7和NO:36#0～NO:36#7，设定复位后是否保留各组G代码。
4、　修改位参数NO:34#7，设定复位后是否清除F、H、、D代码。
5、　修改位参数NO:28#7，MDI方式下设定复位后是否删除编制程序。
6、　修改位参数NO:10#3，设定复位后是否取消相对坐标系。
7、　修改位参数NO:52#7，设定复位后是否清空宏程序局部变量#1～#50。
8、　可用于系统异常输出、坐标轴异常动作时。

2.3.2　急停

机床运行过程中按下急停按钮，系统进入急停状态，此时机床移动立即停止，所有的输出如主轴的转动，冷却液等也全部关闭。松开急停按钮（虽然它由机床制造厂不同而不同，但通常是左旋此按钮即可自动跳起）后急停解除。

注 1：解除急停按钮前先确认故障原因是否已排除；

注 2：急停按钮解除后应重新执行回参考点操作，以确保坐标位置的正确性。

一般急停信号为常闭触点信号，当触点断开时，系统即进入急停状态，并使机床紧急停止。急停信号电路连接如下：

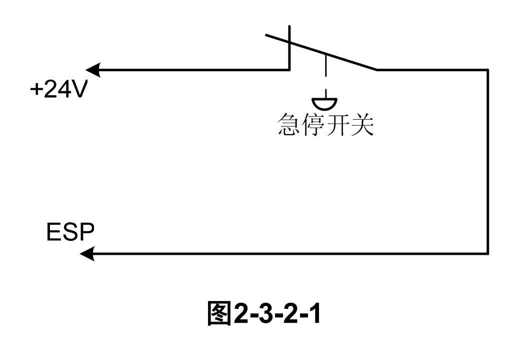


图2-3-2-1

2.3.3　进给保持

机床运行过程中可按

键使运行暂停，需要特别注意的是在刚性攻丝、循环代码运行中，运行完当前代码后暂停。

2.4 循环启动与进给保持

系统面板中<启动>和<进给保持>键用于自动方式、录入方式及 DNC 方式下程序的启动和暂停操作。由位参数 **NO:59#7** 设定是否使用外部启动及暂停。也可修改 PLC 地址 **K5.1** 来设定是否使用外部启动及暂停，两者功能一致。

2.5 超程防护

为了避免因 **X** 轴、**Y** 轴、**Z** 轴超出行程而损坏机床，机床必须采取超程防护措施。

2.5.1 硬件超程防护

分别在机床**X**轴、**Y**轴、**Z**轴的正、负向最大行程处安装行程限位开关，当出现超程时，运行轴的碰到限位开关后减速并最终停止，系统提示超程报警信息。

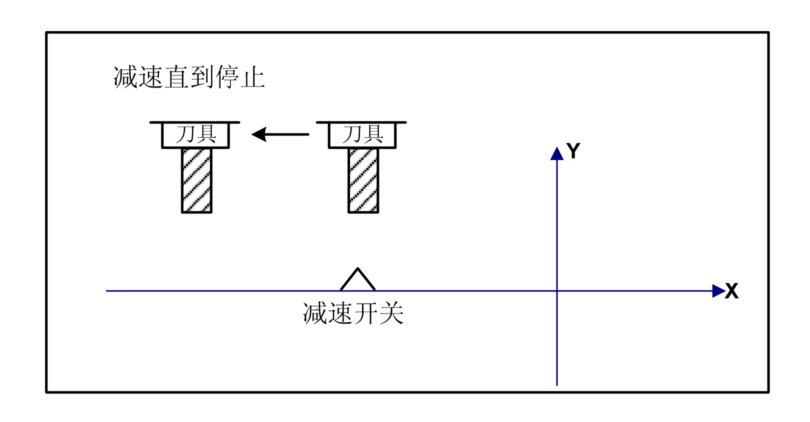


图2-5-1-1

详细说明：

自动运行时的超程

在自动运行方式当刀具沿某一轴移动过程中接触到限位开关时，所有轴运动会减速并最后停止，同时显示超程报警，程序停到超程的程序段。

手动操作时的超程

在手动操作过程中，只要机床任意一轴接触到限位开关，马上减速停止所有轴的运动。

2.5.2 软件超程防护

软件行程范围由数据参数 **P66~P73** 设置，以机床坐标值为参考值。如果移动轴超出了软限位参数设置，则会出现超程报警。由位参数 **N0:11#7** 设定软限位超程时，在超程（0：前，1：后）报警。超程报警后在<手动>方式下反方向移动轴，移出超程范围后报警解除。

2.5.3 超程报警的解除

解除硬超程报警的方法为：在手动或手轮方式下，先按面板上的 超程解除 键，再反方向移出轴（如正向超程，则负向移出；如负向超程，则正向移出）即可。

2.6 行程检查

通过存储的行程检查 1 和存储的行程检查 2 可以指定 3 个刀具不能进入的区域。

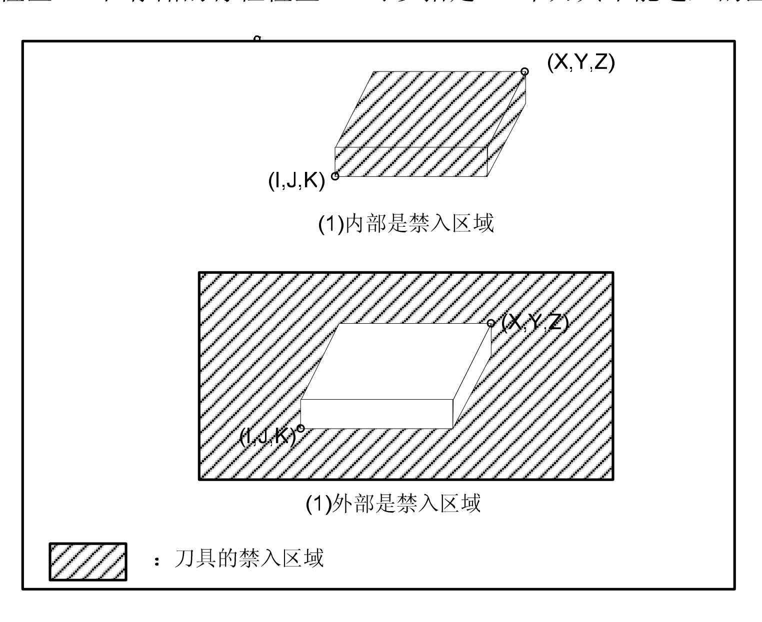


图2-6-1 行程检查

当刀具超出了存储的行程极限，显示报警，并且机床减速并停止。

当刀具进入禁入区域，并且产生报警时，刀具可以向刀具进入时相反的方向移动。

详细说明：

1、存储的行程检查 **1**：数据参数**P66~P73**设定边界，在这个区域的外部是禁入区域，机床制造厂商常把这个区域设置为机床的最大行程。

2、存储的行程检查 **2**：数据参数**P76~P83**或程序代码可以设定这一边界，在这个边界的里面或者边界之外的区域可以设置为禁入的区域，由位参数**NO:11#0**设定。

1） 使用参数设置禁入区域时：必须设置下图中的A点和B点。

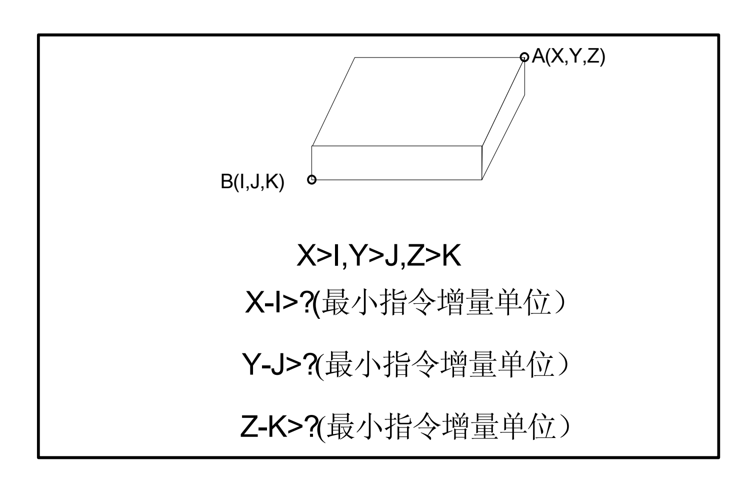


图 2-6-2 用参数建立或者改变禁入区域

当通过数据参数 **P76~P83** 设置禁入区域时，数据必须以最小命令增量单位给出机床坐标系中的距离（输出增量）。

2） 使用程序指令时：G12 禁止刀具进入禁入区域；G13 允许刀具进入禁入区域。

程序中每一个G12和G13 必须用一独立程序段指令，以下的命令用于建立或者改变禁入区域。

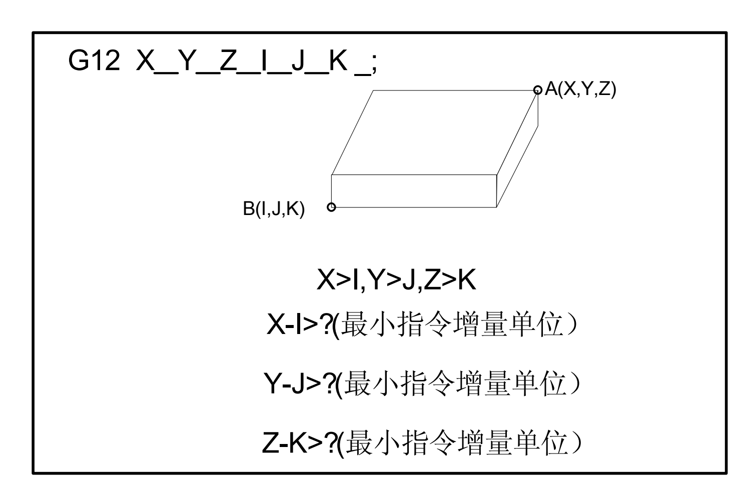


图 2-6-3 用程序建立或者改变禁入区域

如果通过 G12 进行设置以最小输入增量单位指定机床坐标系中的距离（输入增量）。

编程的数据以最小增量单位转换为最小代码单位的数字值，并将该数值设在参数中。

3） 禁入区域的检查点：在对禁入区域进行编程之前，请确认检查点位置（刀尖或刀套的顶部）。如图 **2-6-4** 中所示，如检查点为 A（刀尖），距离“a”应该被设置为存储功能检查中的数据；如检查点为 B（刀套），距离“b”应该被设置为存储功能检查中的数据。当检查点为 A（刀尖），并且刀具的长度随刀具不同而变化时，则应按最长的刀具设置禁入区域，这样可以保障运行安全。

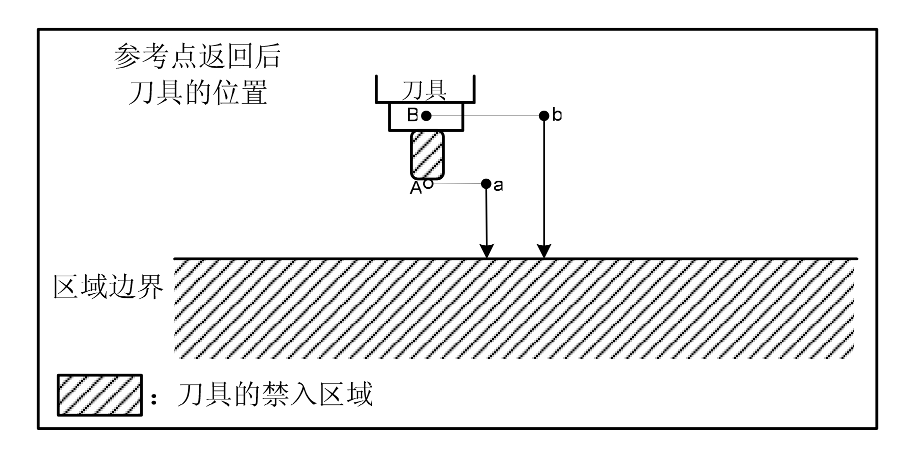


图 2-6-4 设置禁入区域

4） 刀具禁入区域的重叠：禁入区域可以以重叠的方式设置。如下图所示：

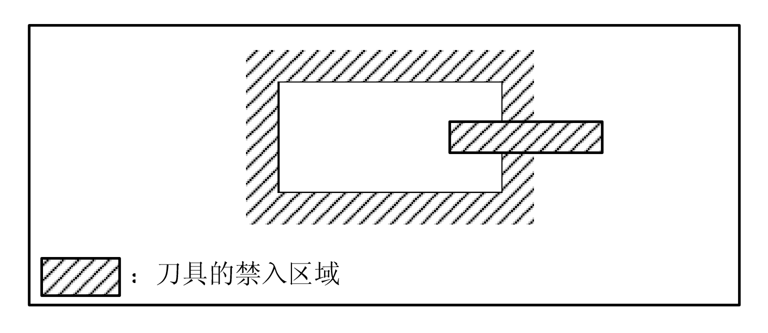


图 2-6-5 设置重叠的禁入区域

不必要的极限应该在机床的行程之外设置。

5） 禁入区域的生效时间：通电后，并且执行了手动参考点返回或者由代码 G28 进行自动参考点返回后，禁入区域界限即生效。

通电后，如果参考位置在禁入区域，就会立即产生报警，（仅在存储行程极限 2 的G12 方式中有效 ）。

6） 解除报警：如果进入了禁入区域，并且产生了报警，刀具只能向相反的方向移动。为了消除报警，将刀具向相反方向移动，直到退出了禁入区域，并使系统复位，报警消除后，刀具就可以向前或者向后移动了。

7） 在禁入区域中由G13 转换到G12 时就会立即产生报警。

第三章 界面显示及数据的修改与设置

3.1 位置显示

3.1.1 位置页面显示的四种方式

按 位置 POS 键进入位置页面显示，位置显示页面有【相对】、【绝对】、【总合】、【程监】四个界面，可通过相应软键查看，具体如下：

1) 相对方式：按【相对】软键，显示当前刀具在相对坐标系的位置，以下称“相对坐标”（见图**3-1-1-1**）

```
现在位置（相对坐标）                000001/005492
 O00014      N00000
 X            16.000
 Y            16.000
 Z            56.000
 编程速率：500          G00,G17,G54,G21,G40,G49
 实际速率：500          刀具偏置：H0000  D0000
 进给倍率：100%         加工件数：0000/0000
 快速倍率：100%         切削时间：000：00：00
   10:06:00             Sx 100% S00000 T0010
                                    录入方式
   【相对】【绝对】【总合】【程监】
```

图 3-1-1-1

2) 绝对方式：按【绝对】软键，显示当前刀具在绝对坐标系的位置，以下称“绝对坐标”（见图**3-1-1-2**）

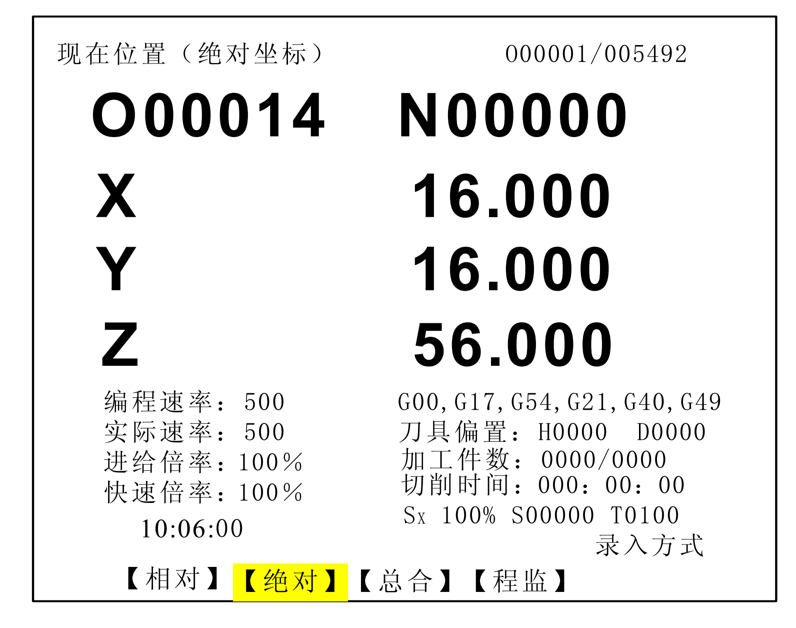


图 3-1-1-2

3) 总合方式

按【总合】软键,进入【总合】界面，在总合界面中，可同时显示下面坐标系中的坐标位置值：

(A) 相对坐标系中的位置；

(B) 绝对坐标系中的位置；

(C) 机床坐标系中的位置；

(D) 手轮中断中的偏移量(位移量)；

(E) 速度分量；

(F) 余移动量（在自动、录入方式及**DNC**方式下才显示）。

以上界面，按 转换 CHG 键后光标定位到加工件数栏，可以输入数据按 回车 ENTER 键确认；如直接按 回车 ENTER 键加工件数清零。输入加工件数只能在录入方式下进行输入，但加工件数清零可在任何操作方式下进行

显示页面如图下（见图**3-1-1-3**）：

现在位置　　000002 N0120

（相对坐标）		（绝对坐标）		（机床坐标）	
X	0.000	X	0.000	X	0.000
Y	0.000	Y	0.000	Y	0.000
Z	0.000	Z	0.000	Z	0.000
（手轮中断）		**（速度分量）**		**（余移动量）**	
X	0.000	X	0.000	X	0.000
Y	0.000	Y	0.000	Y	0.000
Z	0.000	Z	0.000	Z	0.000

S00000　T0100

自动方式

【相对】　【绝对】　【总合】　【程监】

图 3-1-1-3

4）程监方式

按【程监】软键，进入【程监】界面，在此界面中，可同时显示当前位置绝对坐标、相对坐标及当前运行程序的模态信息和运行程序段。（见图**3-1-1-4**）

```
程监                                          O00002  N0120
（绝对坐标）            （余移动量）          G00 G17 G90 G94
X    0.000              X    0.000            G54 G21 G40 G49
Y    0.000              Y    0.000            G80 G98 G15 G50
Z    0.000              Z    0.000            F   1000   AF    0
                                               S   1000   M     3
                                              H   0000    D 0000

O00002;
N0060 X100;
N0120 X0;
N0180 Y100;

                        行：3                   S00000   T0100
                                                   自动方式
     【相对】 【绝对】 【总合】 【程监】
```

图3-1-1-4

注**1**：程监显示界面中模态是否显示可以通过参数**NO.**：**23#6**设定。当**BIT6=0**时，界面不显示模态代码，在原来位置显示机床坐标值。

注**2**：在<回零><单步><手动><手轮>四种模式下，中间坐标系为相对坐标系；在<自动><录入><**DNC**>三种模式下，中间坐标系为余移动量。

3.1.2　加工时间、零件数、编程速度、倍率及实际速度等信息的显示

在<位置>显示的【绝对】、【相对】方式界面上，可以显示编程速率、实际速率、进给倍率、快速倍率、G功能代码、刀具偏置、加工件数、切削时间、主轴转速倍率、主轴转速及加工刀具等信息，见图**3-1-2-1**

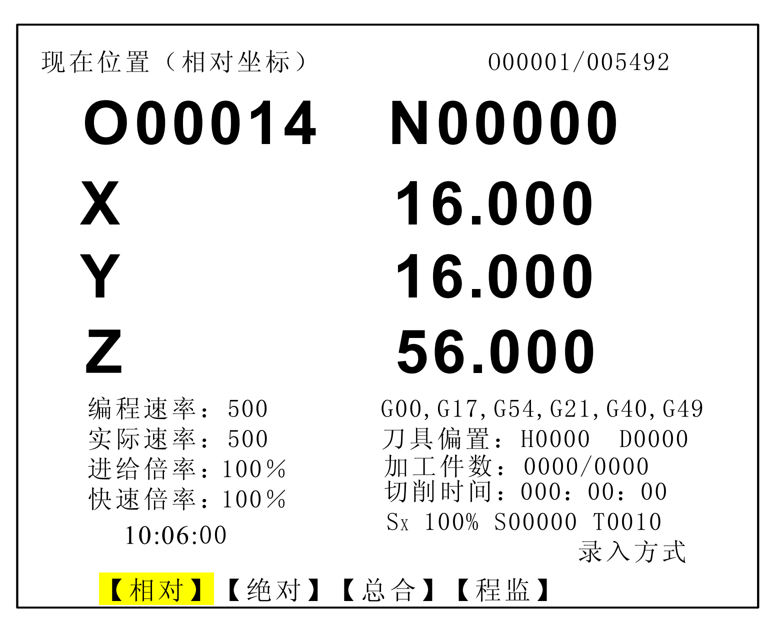


图3-1-2-1

其具体意义如下：

编程速率： 程序中由F代码指定的速率。
实际速率： 实际加工中，经倍率后的实际加工速率。
进给倍率： 由进给倍率开关选择的倍率。
快速倍率： 由快速进给倍率开关选择的倍率。
G功能码： 当前正在执行程序段中的G 代码的值。
刀具偏置： H0000当前加工程序的刀具长度补偿；D0000当前加工程序的半径补偿。
加工件数： 当程序执行到M30时+1。
切削时间： 当自动运转启动后，开始计时，单位依次为小时、分、秒。
Sx ： 主轴转速倍率，调节主轴转速。
S00000 ： 主轴编码器反馈的实际转速 。
T0000 ： 程序中由T代码指定的刀号。
注：加工件数掉电记忆。
加工件数、切削时间清零方法：

1）切换位置界面下。

2）按 转换 CHG 键后光标定位到加工件数栏，可以输入数据按 回车 ENTER 键确认；如直接 回车 ENTER 键加工件数清零。

3）上下键切换到切削时间。

4）按 回车 ENTER 键：切削时间清零。

注1：显示主轴的实际转速时，必须在主轴上装有编码器。
注2：实际速率 ＝ 编程速率的F值×倍率。当G00时各轴的运行速度由数据参数P88～P92设定，可用快速倍率调节；空运行速度由数据参数P86设定。
注3：每转进给的编程速率显示：是在含有每转进给程序段正在执行时显示。
注4：已加工总零件数可由数据参数P356设定，需要加工总零件数可由数据参数P357设定。

3.1.3 相对坐标清零与分中

相对坐标位置清零，操作步骤如下：

1）进入有相对坐标显示的任何界面（如图 **3-1-2-1**）；

2）**清零操作**：按 “**X**”键，界面中 **X** 闪烁，按 取消 CAN 键，此时可见 **X** 向相对坐标值已被清零了 (见图 **3-1-2-2**)；

3）**分中操作**：按 “**X**”键，界面中 **X** 闪烁，按 回车 ENTER 键，此时可见 **X** 向相对坐标值已被分中（该轴的相对坐标值被除 2)；

4）**坐标设置**：按 “**X**”键，界面中**X**闪烁，输入需设置的数据按 回车 ENTER 键确认，数据将输入坐标系中。

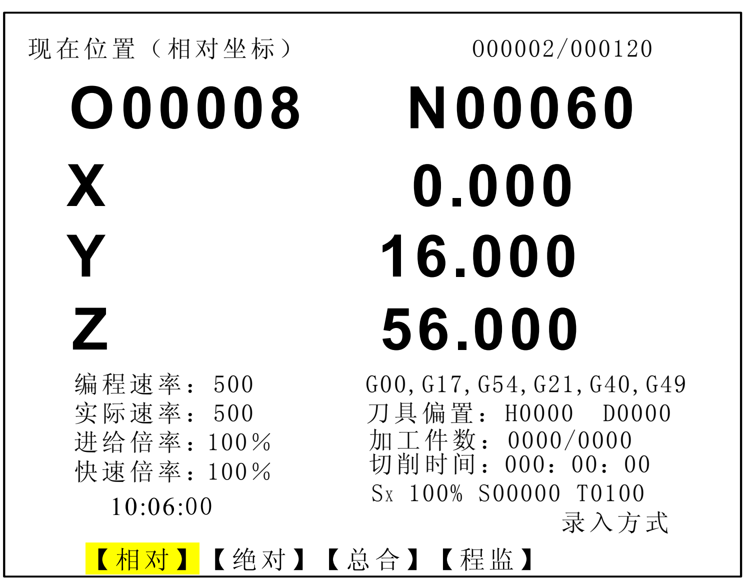


图 3-1-2-2

5）**Y**轴及**Z**轴的清零方法同上。

3.2 程序显示

按面板上的 程序 PRG 键进入程序页面显示，有【◆程序】、【**MDI**】、【现/模】、【现/次】和【目录】五个分界面，可通过相应软键进行查看和修改，见图**3-2-1**。具体如下：

1） 程序显示

按【◆程序】软键进入程序显示界面，在此界面显示中，显示存储器内正在执行的程序段所在页的程序（见图**3-2-1**）。

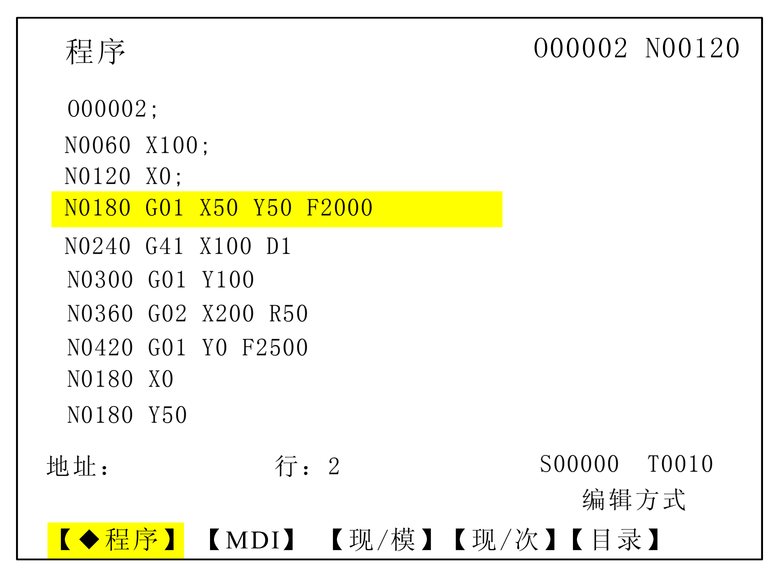


图 3-2-1

再次按下软键【◆程序】后，界面进入程序的编辑及修改页面（见图 **3-2-2**）：

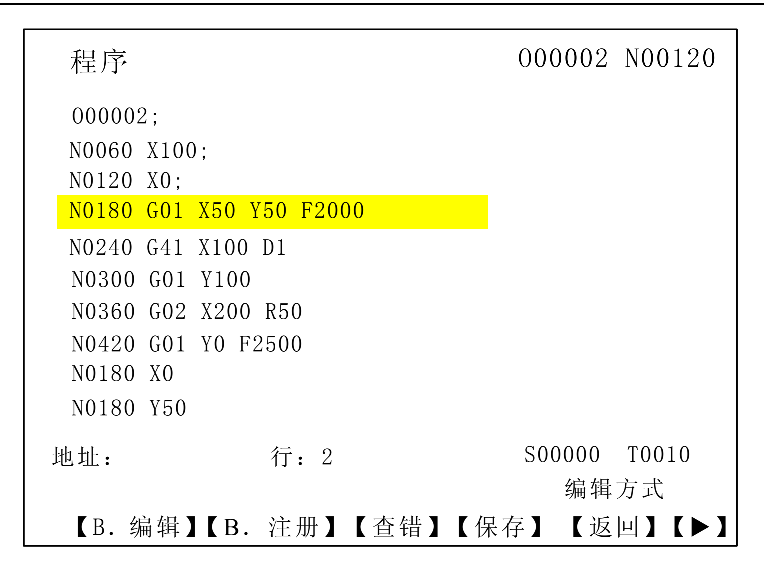
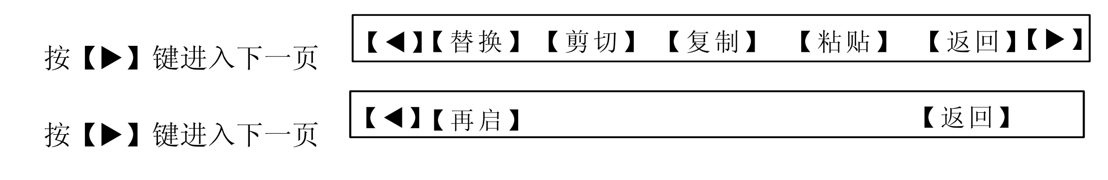


图 3-2-2



按【▶】键进入下一页

按【▶】键进入下一页

按【◀】键返回上一页

注：其中【查错】功能只可在自动方式使用。

【B.编辑】和【B.注册】只可在自动方式和**DNC**方式下运行此功能（后台编辑功能）。【B.编辑】各项功能与在**<编辑>**方式下编辑程序一样，见操作手册第10章《程序编辑操作》，编辑完后可【B.注册】保存或【返回】退出编辑界面。

2） MDI输入显示

按【MDI】软键进入MDI显示界面，在录入方式下可以编制多段程序并被执行，程序格式和编辑程序一样。**MDI**运行适用于简单的测试程序操作（见图**3-2-3**）。

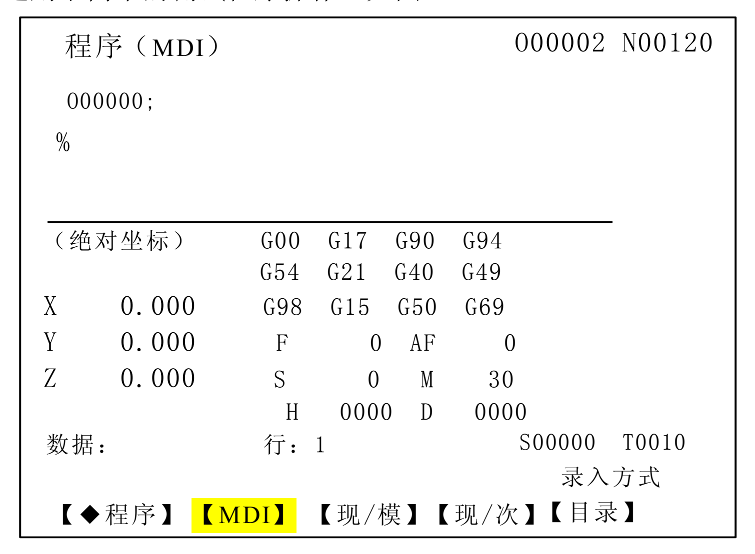


图 3-2-3

3） 程序（现/模）显示

按【现/模】软键进入现/模显示界面，显示正在执行程序段的代码值和当前的模态值，在录入

操作方式下可进行**MDI**数据输入及运行（见图**3-2-4**）。

```
程序（现/模）                              000002  N00120

        （现程序段）                  （模态值）
          X                    G00     F       1000
          Y                    G17     S       1000
          Z                    G90     M         30
          A                    G94     T       0000
          B                    G54     H       0000
          R                    G21     D       0000
          I                    G40      （绝对坐标）
          J                    G49     X      0.000
          K                    G11     Y      0.000
          P                    G98     Z      0.000
          Q                    G15
          F                    G50
          L       S            G69      SPRM      02500
          M       T            G64      SMAX     100000
          H       D            G97
    数据：                                S00000   T0010
                                               录入方式
  【◆程序】  【MDI】 【现/模】【现/次】【目录】
```

图 3-2-4

4) 程序（现/次）显示

按【现/次】软键进入现/次显示界面，显示正在执行程序段的代码值和下段即将执行的程序（见图**3-2-5**）。

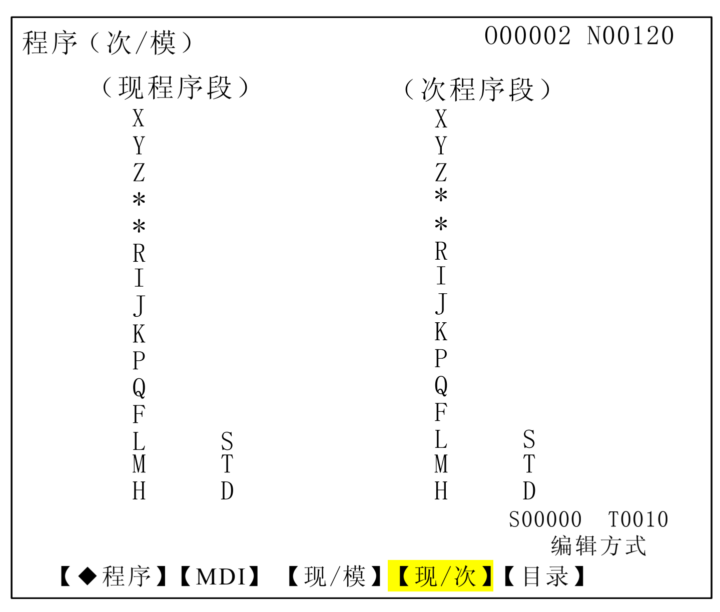


图 3-2-5

5) 程序（目录）显示

按【目录】软键进入目录显示界面，显示内容如下（见图**3-2-6**）：

(a) 程序系统版本号：硬件和软件的版本号。

(b) 已存程序数: 已存入的程序数（包括子程序）。

剩余：尚可存入的程序数。

(c) 已用存储量: 存入的程序占用的存储容量（用字符数显示）。

剩余：还可以使用的程序存储容量。

(d) 程序目录表：依次显示存入程序的程序号。按面板上的  键，程序在按程序名大小排序或时间排序之间转换。

```
  程序（目录）                              O00002 N00120
    系统版本号：1.4(硬件)       1.68 （软件）
    已存程序数：    15     剩余：    385
    已用存储量：  5312(K)  剩余：   53024(K)
    程序目录表：
   O00001     61      2007-10-12      9：10
   O00028    252      2007-11-13     11：25
   O00041   2588      2007-11-18     13：30
   O00051  14261      2007-11-12     18：25
   O00151  14261      2007-11-20      8：25
   O00084    299      2007-11-21     14：34
   O00073    259      2007-11-22     15：50
   O00083      9      2007-11-24     16：40
   O00099     12      2007-11-25     14：25
                                       S00000  T0100
序 号                                     编辑方式
    【◆程序】【MDI】 【现/模】【现/次】【目录】
```

图 3-2-6

说明：通过翻页键显示存储器内所有程序号。

3.3　参数显示、修改与设置

3.3.1　参数显示

按 参数 PAR 键进入参数页面显示，参数页面内有【位参】、【数参】、【宏变量1】和【宏变量2】四个显示页面，可通过相应软键进行查看或修改，具体如下：

1）位参页面　按【位参】软键进入位参界面。（见图3-3-1-1）：

```
位参数                                       O00002 N00120
   序 号                     数   据
    0000    0     0     1     0     0     0     1     0
          ****  ****  SEQ  ****  ****   INI   ISO  ****
    0001    1     0     1     1     1     1     0     0
           SJZ  **** MIRz  MIRy  MIRx  SPT  ****  ****
    0002    1     1     0     0     1     1     0     0
           ND3   IOP  ****  ****  ASI1  SB1  ASI0   SB0
    0003    0     0     1     1     1     0     0     0
          ****  ****  DIR5  DIR4  DIRZ  DIRY  DIRX  INM
    0004    1     0     0     1     0     0     0     0
           IDG  ****  ****  XIK   AZR   SFD  ****  JAX
    0005    1     0     0     0     0     0     0     0
           IPR  ****  ****  ****  ****  ****  ISC  ****
   数据                                       S00000  T0010
                                                录入方式
       【位参】【数参】 【宏变量 1】【宏变量 2】
```

图 3-3-1-1

各参数的具体定义详见附录一参数说明

2）数参页面　按【数参】软键进入数参界面。（见图3-3-1-2）：

数据参数　　O00002 N00120

序 号	参 数 含 义	数 据
0000	I/O 口通道，选择输入输出设备	0
0001	通讯通道 0 波特率（DNC）	38400
0002	通讯通道 1 波特率	0
0003	屏保等待时间(分钟)	15
0004	系统插补周期(1，2，4,8 毫秒)	1
0005	CNC 控制轴数	4
0006	各轴的程序轴名称	0
0007	在基本坐标系中设定各轴的名称	0
0008	各轴的伺服轴号	0
0009	待扩展	0
0010	外部工件原点 X 轴偏移量	0.0000
0011	外部工件原点 Y 轴偏移量	0.0000

数据　　S00000　T0010

编辑方式

【位参】【数参】【宏变量 1】【宏变量 2】

图 3-3-1-2

各参数的具体定义详见附录一参数说明

3）宏变量1页面　按【宏变量1】软键进入宏变量1参界面。见图3-3-1-3）：

公用变量　　O00002 N00120

序 号	数 据	序 号	数 据
0000		0012	
0001		0013	
0002		0014	
0003		0015	
0004		0016	
0005		0017	
0006		0018	
0007		0019	
0008		0020	
0009		0021	
0010		0022	
0011		0023	

空变量

序号　　S00000　T0010

编辑方式

【位参】【数参】【宏变量 1】【宏变量 2】

图 3-3-1-3

4）　宏变量2 页面　按【宏变量2】软键进入宏变量2参界面（见图3-3-1-4）：

系统变量　　　　　　　　　　　　　　　　000002 N00120

序 号	数 据	序 号	数 据
1000	0	1012	0
1001	0	1013	0
1002	0	1014	0
1003	0	1015	0
1004	0	1016	0
1005	0	1017	0
1006	0	1018	0
1007	0	1019	0
1008	0	1020	0
1009	0	1021	0
1010	0	1022	0
1011	0	1023	0

接口输入信号

序号　　　　　　　　　　　　　S00000　T0010

编辑方式

【位参】【数参】【宏变量 1】【宏变量 2】

图 3-3-1-4

3.3.2　参数值的修改、设置

1) 选择<录入>操作方式。

2) 进入<设置>界面中，在【开关】软健界面下，打开参数开关（修改公用变量#100～#199、#500～#999不用打开参数开关）。

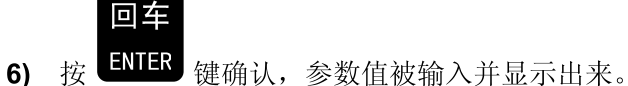
3) 按 参数 PAR 键进入参数显示画面。

4) 把光标移到需修改的参数号所在位置：

方法1：按翻页键显示出要设定参数所在的页；按方向键移动光标，定位需修改的参数位置。

方法2：按搜索键，输入参数号后按 回车 ENTER 键定位。

5) 用数字键输入新的参数值（修改不同等级参数，需输入相应等级的权限）。



6) 按 回车 ENTER 键确认，参数值被输入并显示出来。

7) 所有的参数设定结束后，关闭参数开关。

3.4　补偿显示、修改与设置

3.4.1 补偿显示

按 补偿 OFT 键进入偏置信息显示页面，在此页面中有【◆偏置】、【螺补X】、【螺补Y】、【螺补Z】、【螺补4】五个分界面，可通过是相应软键进行查看或修改，具体如下：

1）偏置界面　按【偏置】软键进入偏置界面（见图3-4-1-1）：

偏置　000002 N00120

序号	形状（H）	磨耗（H）	形状（D）	磨耗（D）
001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
009	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

现在位置（相对坐标）
X　0.000　Y　0.000　Z　0.000

数据　S00000
录入方式
【◆偏置】【螺补 X】【螺补 Y】【螺补 Z】【螺补 4】

图 3-4-1-1

在上图中按下【◆偏置】软键，进入偏置操作界面。如图3-4-1-2

偏置　000002 N00120

序号	形状（H）	磨耗（H）	形状（D）	磨耗（D）
001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
009	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

现在位置（相对坐标）
X　0.000　Y　0.000　Z　0.000

数据　S00000　T0010
录入方式
【输入】【+输入】【-输入】【返回】

图3-4-1-2

可将补偿量直接输入或与当前位置上的值进行加减运算。H表示长度补偿，D表示半径补偿。

2）螺补X界面　按【螺补X】软键进入螺补X界面（见图3-4-1-3）：

螺补 X(最大补偿点数:256 点)　　　　000002 N0120

序 号	数 据	序 号	数 据	序 号	数 据
0000	0	00012	0	0024	0
0001	0	0013	0	0025	0
0002	0	0014	0	0026	0
0003	0	0015	0	0027	0
0004	0	0016	0	0028	0
0005	0	0017	0	0029	0
0006	0	0018	0	0030	0
0007	0	0019	0	0031	0
0008	0	0020	0	0032	0
0009	0	0021	0	0033	0
0010	0	0022	0	0034	0
0011	0	0023	0	0035	0

数据　　　　　　　　　　　　　S00000　T0010

录入方式

【偏置】【螺补 X】【螺补 Y】【螺补 Z】【螺补 4】

图 3-4-1-3

注：螺补Y、螺补Z、螺补4与螺补X的界面显示均一样。

3.4.2 补偿值的修改、设置

3.4.2.1 补偿值的修改与设定

在偏置界面设定刀偏的方法如下：

1) 按 

键进入偏置界面。

2) 把光标移到要输入的补偿号的位置。

方法1：按翻页键显示出需修改补偿量所在的页；按方向键移动光标,定位需修改的补偿号位置。

方法2：按搜索键，输入补偿号后按 

键定位。

3）在<录入>方式下，输入补偿量。按 回车 ENTER 后，系统自动计算补偿量，并在LCD 上显示出来。

注1：变更刀偏时，新的偏移量不能立即生效，必须在指定其补偿号的T代码被指令后，才开始生效。

注2：用户可在程序运行过程中随时修改刀补值，但是要使其在程序运行中及时生效必须保证在运行该刀补号之前完成修改。

注3：如长度补偿量需加上Z轴的相对坐标值，只需将补偿量写Z轴的后面，系统会自动叠加。

如：输入Z 10，则补偿量为Z轴的当前相对坐标值加上10。

3.4.2.2 螺补的修改与设定

1）由数据参数**P221**～**P225**设定各轴螺距误差补偿点数，由数据参数**P226**～**P230**设定螺距误差补偿间距，由数据参数**P231**～**P235**设定螺距误差补偿倍率。

2）在<录入方式>下，依次输入每个点的补偿量。

注：关于螺补的设定请参考《GSK218M　PLC使用及安装连接说明书》的第四篇 安装连接篇。

3.5 设置显示

3.5.1 设置页面

1、页面的进入

按 设置 SET 键进入设置信息显示界面，在此界面中有【设置】、【开关】、【G54-G59】、【数据】、【密码】五个分界面，通过相应软键进行查看或修改，具体内容如下图所示（见图**3-5-1-1**）：

```
设置                                    000002 N00120

X 轴镜像  ＝   1    （0：关 1：开）
Y 轴镜像  ＝   1    （0：关 1：开）
Z 轴镜像  ＝   1    （0：关 1：开）
ISO 代码  ＝   1    （0：EIA，  1：  ISO）
英制编程  ＝   0    （0：公制，1：英制）
I/O 通道  ＝   0    （ 0—3   通道序号）
绝对编程  ＝   0    （0：绝对，1：增量）
自动序号  ＝   0    （0：关 1：开）
停止序号  ＝   0000 （程序号）
停止序号  ＝   0000 （顺序号）
    2006 年 11 月 14 日      14 时 26 分 45 秒
数据                                   S00000  T0010
                                           录入方式
   【设置】【开关】【G54-G59】【数据】【密码】
```

图3-5-1-1

2、【设置】界面操作说明

按【设置】软键，如图3-5-1所示的设置界面后可查看其中的参数，也可对相关参数进行修改。具体的操作方法和步骤如下：

（**a**）进入<录入>操作方式；

（**b**）按上下键移动光标，使它移到要变更的项目上；

（**c**）按以下说明，键入1或0 ；

1) **X**，**Y**，**Z**轴镜像。

1：镜像功能开启。　0：镜像功能关闭。

2) **ISO**代码(**ISO**)

当把存储器中的数据输入输出时，选用的代码

1: **ISO**码。　　　　0: **EIA**码

注：　用218M通用编程器时，设定为ISO码。

3) 英制编程

设定程序的输入单位是英寸还是毫米

1: 英寸。　　　　　0: 毫米。

4) I/O口通道

用户根据实际需要自行设定，如需用U盘 DNC加工，将通道设为1。

5） 绝对编程

0：绝对编程。 1：增量编程。

6) 自动序号

0： 在编辑方式下用键盘输入程序时，系统不会自动插入顺序号。

1： 在编辑方式下用键盘输入程序时，系统将自动插入顺序号。各程序段间顺序号的增量值，由数据参数**P210**来设置。

7) 停止序号

此功能可设定运行程序在指定程序中的指定程序段处停止运行，但必须同时指定程序号与程序段号方有效。如： 00060（程序号）即程序号O00060； 00100（顺序号）即程序段号N00100。

（**d**）按  键输入。

3.5.2 参数、程序开关页面

1、按【开 关】软键进入开关设置界面，该界面显示的内容如下图所示（见图**3-5-2**）：

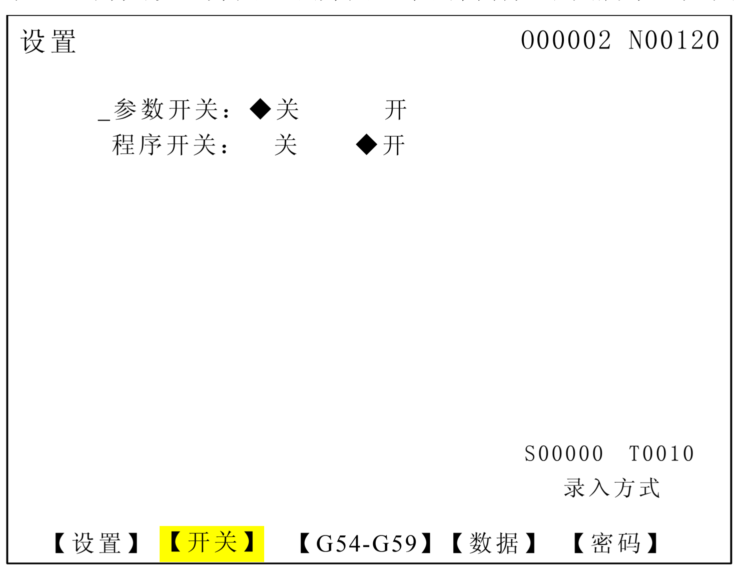


图 3-5-2-1

2、操作说明：在上图中可以对参数、程序的开关进行设置。具体的操作方法和步骤如下：

（a）进入<**录入**>操作方式；打开参数开关须在录入方式下，关闭参数开关和程序的开与关可在任意方式下。

（b）使用上、下方向键定位参数或程序，使它移到需变更的项目上；

（c）按左右键设定参数或程序开关。当参数开关设为“关”时，禁止对系统参数进行修改、设置，当程序开关设为“关”时，禁止编辑程序。

（d）当参数开关设为“开”时，系统出现报警（0100：参数写入有效），此时可按“CTRL”键+“复位”键取消报警（该操作只在设置【开关】界面下有效）。

3.5.3 坐标设置页面

1．按【G54-G59】软键进入坐标系设置界面，该界面显示的内容如下图所示（见图**3-5-3-1**）。

设置（G54-G59）　　　　　　　　　O00002　N00120

当前坐标系：G54

(机床坐标)		(G54)		(G55)	
X	0.000	X	0.000	X	0.000
Y	0.000	Y	0.000	Y	0.000
Z	0.000	Z	0.000	Z	0.000
(基偏移量)		(G56)		(G57)	
X	0.000	X	0.000	X	0.000
Y	0.000	Y	0.000	Y	0.000
Z	0.000	Z	0.000	Z	0.000

数据　　　　　　　　　　　　　S00000　T0010

录入方式

【设置】【开关】【G54-G59】【数据】【密码】

图 3-5-3-1

除了 6 个标准工件坐标系（G54～ G59 坐标系），还可使用50 个附加工件坐标系。如图3-5-3-2所示。各个坐标系通过翻页键进行查看或修改。附加坐标系的操作见《编程篇》4.2.9《附加工件坐标系》。

设置（G54-G59）　　　　　　　　　O00002　N00120

当前坐标系：G54

(机床坐标)		(G58)		(G59)	
X	0.000	X	0.000	X	0.000
Y	0.000	Y	0.000	Y	0.000
Z	0.000	Z	0.000	Z	0.000
(基偏移量)		(G54.001)		(G54.002)	
X	0.000	X	0.000	X	0.000
Y	0.000	Y	0.000	Y	0.000
Z	0.000	Z	0.000	Z	0.000

数据　　　　　　　　　　　　　S00000　T0010

录入方式

【设置】【开关】【G54-G59】【数据】【密码】

图 3-5-3-2

2．坐标输入有两种方法：

1）在<录入>方式下进入该界面后，移动光标，使它移到需变更的坐标系上，按需设定值的轴名，



确认，则把当前机床坐标系的值设为G坐标系的原点，如：按“X”再按 回车ENTER 键。系统会自动输入该点的X轴机床坐标；另外，如：输入X10再按 回车ENTER ，代表X机床坐标值+10；也可输入X-10。

2）在<录入>方式下进入该界面后，移动光标，使它移到需变更的坐标系轴上，直接输入机床坐标

系数值或别的数值定义G坐标系原点，按  确认。

3.5.4 数据的备份、还原与传输

按【数据】软键进入数据界面。用户数据（如状态参数、数据参数、刀具参数、螺补数据、梯图及各种程序等）可进行备份（保存）及恢复（读取）；也可与PC机进行数据输出与输入。进行数据的备份与恢复的同时，不影响存储在**CNC**中的零件程序（见图**3-5-4-1**）。

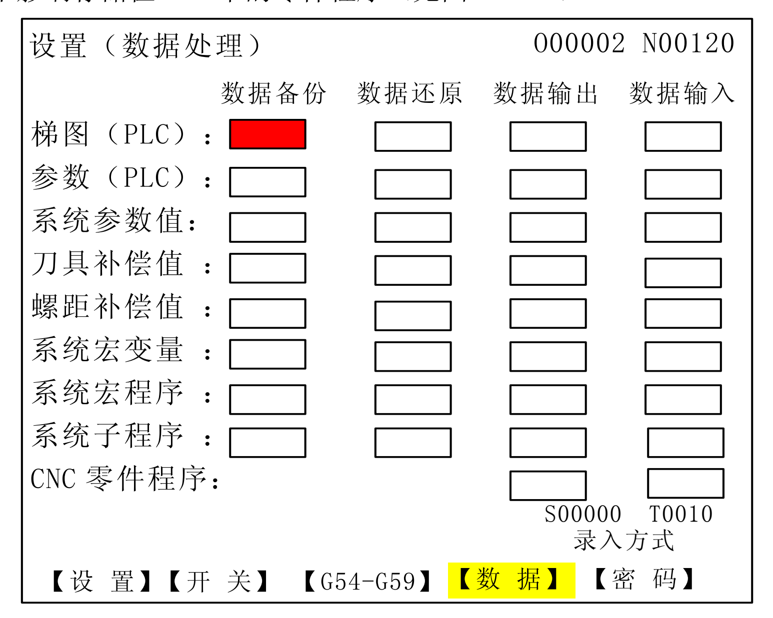


图 3-5-4-1

操作方法：

1、按【密码】软键，在密码界面中设定相应等级密码。梯图、参数需厂家权限才能操作，系统参数、刀具补偿、螺距补偿、系统宏变量需调试级或以上权限才能操作。

2、回到【数据】页面，移动光标至目标位置后，按“回车”键，即可完成数据的备份或恢复。

注： 数据输出、数据输入系统与PC机连接，通过相应软件设置传输；也可通过设置I/O通道，利用U盘进行数据的输出、输入。

3.5.5 密码权限的设置与修改

为了防止加工程序、**CNC**参数等被恶意修改，**GSK218M**系统提供了权限设置功能，密码等级分为**5**级，由高到低分别为1级（系统厂家级）、2级（机床厂家级）、3级（系统调试级）、4级（终端用户级）、5级（加工操作级）。开机上电系统默认最低级别（见图**3-5-5-1**）。

1级、2级：允许修改**CNC**的状态参数、数据参数、刀补数据、传输PLC梯图等。

3级：允许修改**CNC**的状态参数、数据参数、刀补数据等。

4级：可修改刀补数据、宏变量。可修改部分**CNC**的状态参数、数据参数及螺补。

5级：无密码级别，可进行机床操作面板的操作，不可修改刀补参数，不可修改**CNC**的状态参数、数据参数及螺补数据。

设置（密码） 000002 N00120

系统厂家密码：______

修改：______ 确认 ______

机床厂家密码：______

修改：______ 确认 ______

系统调试密码：______

修改：______ 确认 ______

终端用户密码：______

修改：______ 确认 ______

注销（END）

S00000 T0010

录入方式

【设 置】【开 关】【G54-G59】【数 据】【密 码】

图 3-5-5-1

1）在<录入方式>下进入该界面后，移动光标，使它移到需变更的项目上。

2）输入相应级别的密码，按 回车 ENTER 键，若正确，系统将提示"密码正确"否则"密码错误"。

3）修改系统密码相应的参数及设置。

a、修改密码时，输入0~6位数字或字母。

b、梯形图的修改需打开与梯形图相关的K参数。

4）修改完毕后，按 END 键，光标移动到"注销（END）"按钮上，界面提示："按Enter键确定注销！"按 回车 ENTER 键确认后，界面提示："注销完成！"；按 取消 CAN 键，光标返回密码设置栏。再次输入错误密码或断电重启后密码也会自动注销。

3.6 图形显示

按 图形 GRA 键进入图形页面，页面有【图参】和【图形】 两个显示界面，通过相应软键切换显示。具体如下图（见图**3-6-1**）：

```
图形（参数）                          000000 N00120
  0：XY   1:XZ   2:ZX   3:YZ   4: XYZ   5:ZXY
 坐标选择  ＝          0
 图形模式  ＝          0（0：图形中心 1：最大与最小值）
 自动擦除  ＝          0 （0：关 1：开）
 缩放比例  ＝     1.0000
 图形中心  ＝     0.0000（X轴工件坐标值）
 图形中心  ＝     0.0000（Y轴工件坐标值）
 图形中心  ＝     0.0000（Z轴工件坐标值）
 X最大值  ＝   240.0000
 Y最大值  ＝   240.0000
 Z最大值  ＝   240.0000
 X最小值  ＝-240.0000
 Y最小值  ＝-240.0000
 Z最小值  ＝-240.0000                    S00001  T0010
 数据                                     录入方式
        【图 参】【◆图形】
```

图 3-6-1

1） 图参界面　按【图参】软键进入图参界面，见图**3-6-1**。

A、图形参数的含义

坐标选择：设定绘图平面，有 6 种选择方式（0~5），如第二行所示。

图形模式：设定图形显示模式。

自动擦除：设为 1 时，程序结束后，在下一个循环启动时，程序图形自动擦除。

缩放比例：设定绘图的比例。

图形中心：设定工件坐标系下 LCD 中心对应的工件坐标值。

最大最小值：当对显示轴最大、最小值作了设定之后，**CNC** 系统会自动对缩放比例、图形中心值自动设定。

X 最大值：图形显示中 X 向最大值（单位：0.001mm）

X 最小值：图形显示中 X 向最小值（单位：0.001mm）

Y 最大值：图形显示中 Y 向最大值（单位：0.001mm）

Y 最小值：图形显示中 Y 向最小值（单位：0.001mm）

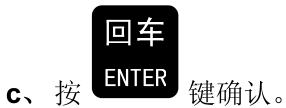
Z 最大值：图形显示中 Z 向最大值（单位：0.001mm）

Z 最小值：图形显示中 Z 向最小值（单位：0.001mm）

B、图形参数的设置方法

a、移动光标至要设定的参数下；

b、根据实际要求键入相应的数值；

c、按 

键确认。

2）图形界面　按【图形】软键进入图形界面。（见图**3-6-2**）：

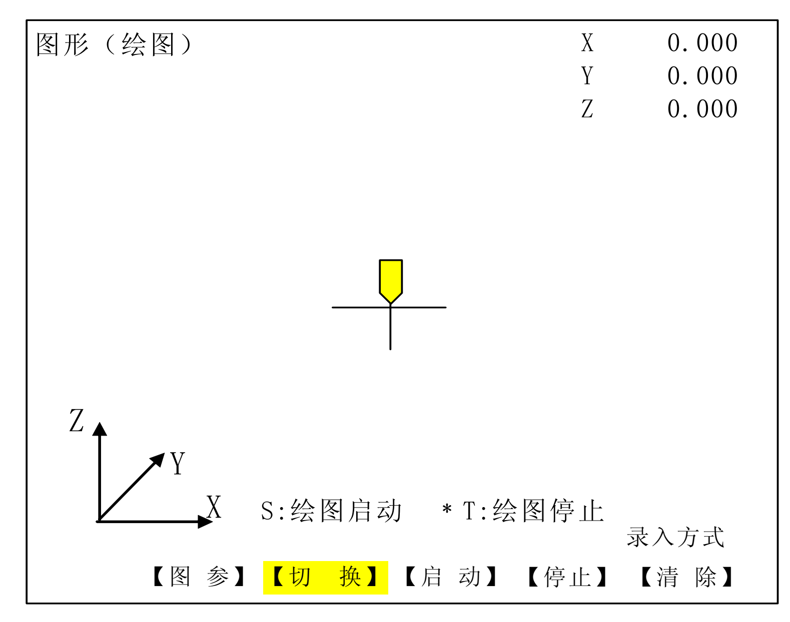


图 3-6-2

在图形页面中，可以监测所运行程序的加工轨迹。

A、按【启 动】软键或 S 键，进入开始作图状态，此时'*'号移至 **S**：**绘图启动**前；

B、按【停 止】软键或 T 键，进入停止作图状态，此时'*'号移至 **T**：**绘图停止**前；

C、每按一次【切 换】软键，图形在 **0**～**5** 对应的坐标显示中切换。

D、按【清 除】软键或 删除 DEL 键，清除已绘出的图形。

3.7　诊断显示

CNC和机床间的DI/DO信号的状态，**CNC**和**PLC**间传送的信号状态，**PLC** 内部数据及**CNC**内部状态等都在诊断面里有显示。每个诊断号对应的意义及设定方法请参照与本书配套的《**GSK 218M** 数控系统安装连接及**PLC**手册》。

此部分诊断用于检测**CNC**接口信号和内部信号运行状态，不可修改。

3.7.1　诊断数据显示

按 诊断 DGN 键进入诊断界面显示，在页面中有五种显示方式：【系统侧】、【PLC－>NC】、【机床侧】、【PLC－>MT】及【波形】。通过相应软键切换查看（见图 **3-7-1-1**～图 **3-7-1-5**）。

1、系统侧界面　在<诊断>界面中按【系统侧】软键进入系统侧界面。如图 **3-7-1-1** 所示：

诊断（系统侧状态）　　　　　　　　000002 N00120

序号	数　据	序号	数　据
000	0 1 0 0 0 0 0 0	012	0 0 0 0 0 0 0 0
001	0 0 0 0 1 0 0 0	013	0 0 0 0 0 0 0 0
002	0 0 0 1 0 0 0 1	014	0 0 0 0 0 0 0 0
003	0 0 0 0 0 0 0 0	015	0 0 0 0 0 0 0 0
004	0 0 0 0 0 0 0 0	016	0 0 0 0 1 0 0 0
005	0 0 0 0 0 0 0 0	017	0 0 0 0 0 0 0 0
006	0 0 0 0 0 0 0 0	018	0 0 0 0 0 0 0 0
007	0 0 0 0 0 0 0 0	019	0 0 0 0 0 0 0 0
008	0 0 0 0 0 0 0 0	020	0 0 0 0 0 0 0 0
009	0 0 0 0 0 0 0 0	021	0 0 0 0 0 0 0 0
010	0 0 0 0 0 0 0 0	022	0 0 0 0 0 0 0 0
011	0 0 0 0 0 0 0 0	023	0 0 0 0 0 0 0 0

序　号　　　　　　　　　　　　S00000　T0010

录入方式

【系统侧】【PLC->NC】【机床侧】【PLC->MT】【波　形】

图 3-7-1-1

这是系统给PLC的信号，每个诊断号对应的意义及设定方法请参照与本书配套的《**GSK 218M** 数控系统安装连接及**PLC**手册》。

2、PLC—>NC 界面　在<诊断>界面中按【PLC—>NC】软键进入 PLC—>NC 界面。如图 **3-7-1-2** 所示：

诊断（PMC->系统侧状态）　　　　　000002 N00120

序号	数　据	序号	数　据
000	0 0 1 1 0 0 1 1	012	0 0 0 0 0 0 0 0
001	0 0 0 0 0 0 0 0	013	0 0 0 0 0 0 0 0
002	0 0 0 0 0 0 0 1	014	0 0 0 0 0 0 0 0
003	0 0 0 0 0 0 0 0	015	0 0 0 0 0 0 0 0
004	0 0 0 0 0 0 0 0	016	0 0 0 0 0 0 0 0
005	0 0 0 0 0 0 0 0	017	0 0 0 0 0 1 1 1
006	0 0 0 0 0 0 0 0	018	0 0 0 0 0 0 0 0
007	0 0 0 0 0 0 0 0	019	0 0 0 0 0 0 0 0
008	0 0 0 0 0 0 0 0	020	0 0 0 0 0 1 0 0
009	0 0 0 1 0 0 0 0	021	0 0 0 0 0 0 0 0
010	0 0 0 0 0 0 0 0	022	0 0 0 1 0 0 0 0
011	0 0 0 0 0 0 0 0	023	0 0 0 0 0 0 0 0

序　号　　　　　　　　　　　　S00000　T0010

录入方式

【系统侧】【PLC->NC】【机床侧】【PLC->MT】【波　形】

图 3-7-1-2

这是PLC给系统的信号，每个诊断号对应的意义及设定方法请参照与本书配套的《**GSK 218M** 数控系统安装连接及**PLC**手册》。

3、机床侧界面在<诊断>界面中按【机床侧】软键进入机床侧界面。如图 **3-7-1-3** 所示：

诊断（机床侧状态）　　000002 N00120

序号	数　据	序号	数　据
000	0 0 0 0 0 0 0 0	012	0 0 0 0 0 0 0 0
001	0 0 0 0 0 0 0 0	013	0 0 0 0 0 0 0 0
002	0 0 0 0 0 0 0 0	014	0 0 0 0 0 0 0 0
003	0 0 0 0 0 0 0 0	015	0 0 0 0 0 0 0 0
004	0 0 0 0 0 0 0 0	016	0 0 0 0 0 0 0 0
005	0 0 0 0 0 0 0 0	017	0 0 0 0 0 0 0 0
006	0 0 0 0 0 0 0 0	018	0 0 0 0 0 0 0 0
007	0 0 0 0 0 0 0 0	019	0 0 0 0 0 0 0 0
008	0 0 0 0 0 0 0 0	020	0 0 0 0 0 0 0 0
009	0 0 0 0 0 0 0 0	021	0 0 0 0 0 0 0 0
010	0 0 0 0 0 0 0 0	022	0 0 0 0 0 0 0 0
011	0 0 0 0 0 0 0 0	023	0 0 0 0 0 0 0 0

序　号　　S00000　T0010

录入方式

【系统侧】【PLC->NC】【机床侧】【PLC->MT】【波　形】

图 3-7-1-3

这是机床给PLC的信号，每个诊断号对应的意义及设定方法请参照与本书配套的《**GSK 218M** 数控系统安装连接及**PLC**手册》。

4、PLC—>MT界面　在<诊断>界面中按【PLC—>MT】软键进入PLC—>MT界面。如图**3-7-1-4**所示：

诊断（PLC->机床侧状态）　　000002 N00120

序号	数　据	序号	数　据
000	0 0 0 0 0 0 0 1	012	0 0 0 0 1 0 0 0
001	0 0 0 0 0 1 0 0	013	0 0 0 0 1 0 0 0
002	0 0 0 0 0 0 0 1	014	0 0 0 0 0 0 0 0
003	0 0 0 0 0 0 0 0	015	0 0 0 0 0 0 1 0
004	0 0 0 1 0 0 0 0	016	0 0 1 0 0 0 0 1
005	0 0 0 0 0 0 0 0	017	0 0 0 0 0 1 1 1
006	0 0 0 0 0 0 0 0	018	0 0 0 0 0 0 0 0
007	0 0 0 0 0 0 0 0	019	0 0 0 0 0 0 0 0
008	0 0 0 0 0 0 0 0	020	0 0 1 0 0 0 0 0
009	0 0 0 1 0 0 0 0	021	0 0 0 0 0 0 0 0
010	0 0 0 0 0 0 0 0	022	0 0 0 0 0 0 0 0
011	0 0 0 0 0 0 0 0	023	0 0 0 0 0 0 0 0

序　号　　S00000　T0010

录入方式

【系统侧】【PLC->NC】【机床侧】【PLC->MT】【波　形】

图 3-7-1-4

这是PLC给机床的信号，每个诊断号对应的意义及设定方法请参照与本书配套的《**GSK 218M** 数控系统安装连接及**PLC**手册》。

5、波形界面　在<诊断>界面中按【波形】软键进入波形界面。如图**3-7-1-5**所示：

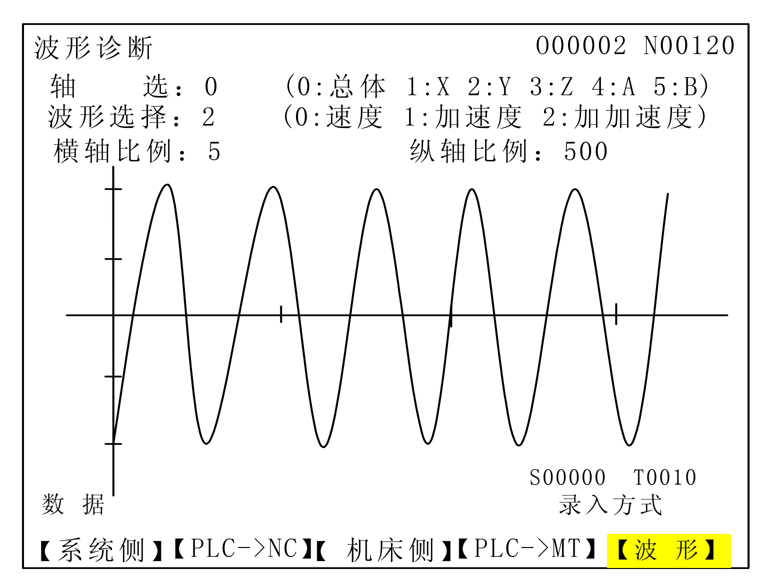


图 3-7-1-5

轴选：　　　选择要绘波形的轴名。

波形选择：　选择要绘出波形的类型。

横轴、纵轴比例：选择绘出图形的比例

数据：　在录入方式下，输入光标选中需修改的数据，按 回车 ENTER 键确认。

3.7.2　参看信号状态

1)　按  键，选择相应显示页面。

2)　左右移动光标时在屏幕的左下方有相应的地址解释和含义。

3）　通过移动光标或输入需要查找的参数地址，按  键，即可找到目标地址。

4）　【波形】界面可显示各进给轴的速度、加速度、加加速，便于调试，找到驱动与电机的最佳适配参数。

3.8　报警显示

系统出错报警时，在 LCD 的最下面一行闪烁显示"报警"信息。此时按下 报警 ALM 键，显示报警页面，在此页面中有【报警】、【用户】、【历史】、【履历】四种显示界面，通过相应软键进行切换查看（见图 **3-8-1**～图 **3-8-4**）。也可通过位参数 **N0**：**24#6** 发生报警时是否切换到报警界面。

1、报警界面　在<报警>界面中按【报警】软键进入报警界面，如图 **3-8-1** 所示：

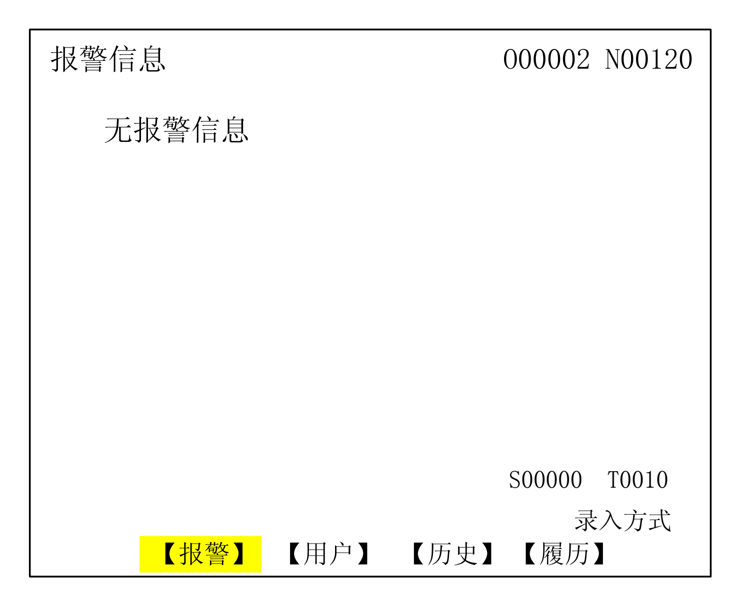


图 3-8-1

在报警显示画面显示当前P/S报警号的详细内容。，具体报警内容见附录二。

2、用户界面 在<报警>界面中按【用户】软键进入用户界面。如图 **3-8-2** 所示：

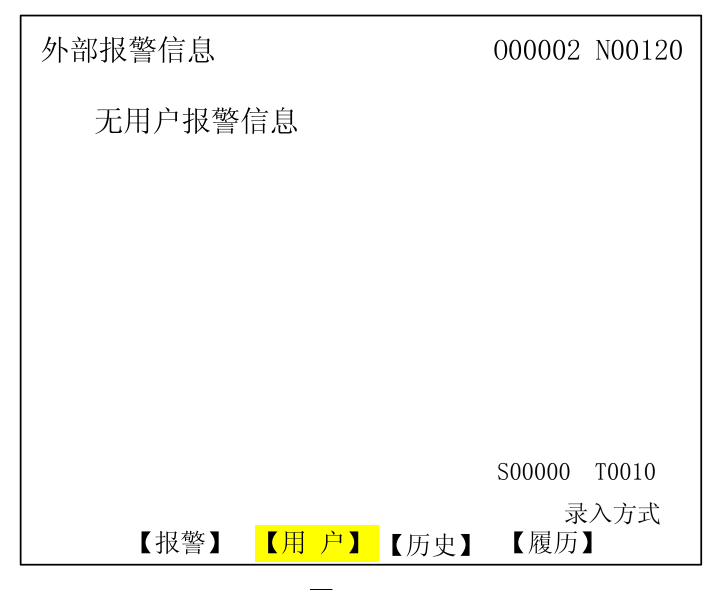


图 3-8-2

每个用户报警信息的详细内容请参照与本书配套的《**GSK 218M** 数控系统安装连接及**PLC**手册》。

注：外部报警可由用户自己根据现场实际情况进行报警号的设定和编辑，编辑后的报警内容经系统传输软件输入系统。页：174
外部报警是编辑文件 LadChi.txt 的 A， 后面两位数是根据位参 53.0~53.3 的值来设定。（默认值为 1 ,即文件名为 LadChi01.txt）**

3、历史界面 在<报警>界面中按【历史】软键进入历史界面。如图 **3-8-3** 所示：

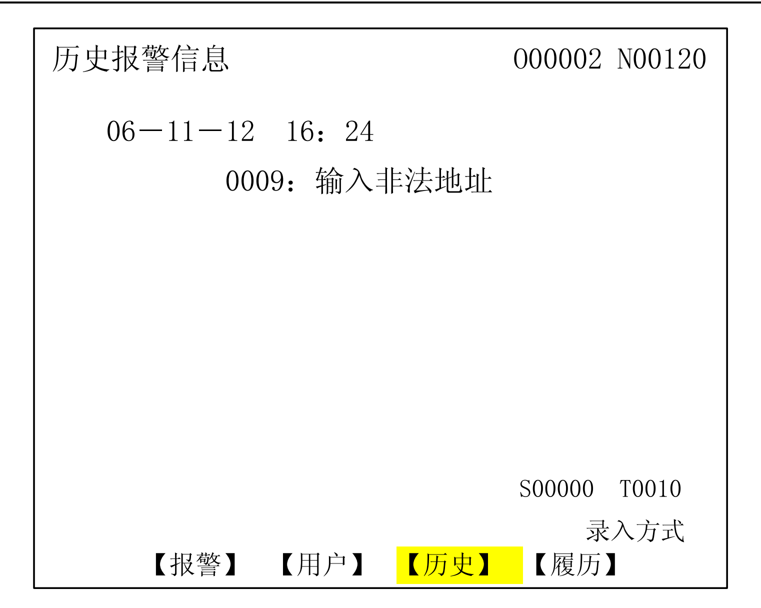


图 3-8-3

在这个界面内，按时间从近到远的顺序进行排列，以便用户进行查看。

4、履历界面 在<报警>界面中按【履历】软键进入履历界面。如图 **3-8-4** 所示：

操作履历界面显示的内容是对系统参数及梯图的具体修改信息，如修改内容、修改时间等。

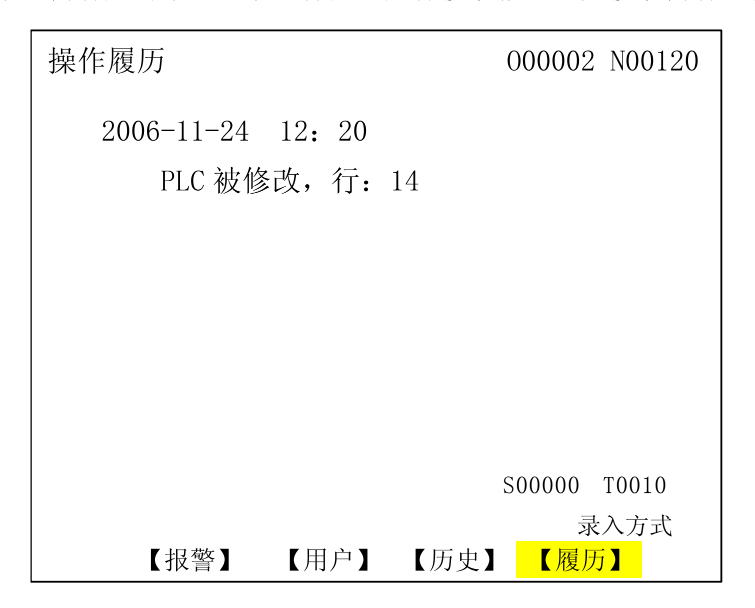


图 3-8-4

报警履历和历史均可显示34页历史报警信息，如：出现的报警时间、报警号、报警信息、页号等，用翻页键查看。

历史和履历的记录，可按<**删除**>键进行删除(密码等级在调试或以上级别)。

3.9 程控显示

按 程控 PMC 键进入程控显示页面，页面有【INFO】、【◆PLCGRA】、【◆PLCPAR】、【PLCDGN】、【◆PLCTRA】五个显示界面，可通过相应软键进行切换。具体显示的内容如下图所示（见图 **3-9-1**～**3-9-5**）。

```
PLCINFO                                                RUN
     运行文件名  :  Ladder01
     梯图版本号  :
     适应机床    :
     梯图维护者  :  GSK Coder
     修改日期    :  2007-01-06  15: 54
     梯图行数    :  0803/1600  LEVEL1 020 LEVEL2 0783
     执行步数    :  3055/4700  LEVEL1 086 LEVEL2 2969

 X(MT->PLC) X0-X63              C(计数器)      C0-C127
 Y(PLC->MT) Y0-Y63              T(可变计时器)  T0-T127
 F(NC->PLC) F0-F63              D(数据表)      D0-D255
 G(PLC->NC) G0-G63              K(保持继电器)  K0-K63
 R(内部继电器)R0-R511           A(信息选择显示) A0-A31
 数据
                                               录入方式
 【INFO】【◆PLCGRA】【◆PLCPAR】【PLCDGN】【◆PLCTRA】
```

图 3-9-1

```
PLCGRA                            行: 000/810        RUN
X001.4                                             G001.0
X000.0                                             G012.0
X000.1                                             G012.1
X000.2                                             G012.2
X000.3                                             G012.3
X000.4                                             G013.0
X000.5                                             G013.1
X000.6                                             G013.2
X000.7                                             G013.3
X001.0 G020.0 G020.4 G020.5 G020.6                 G017.0
数据                   MEA:急停开关
                                               录入方式
 【INFO】【◆PLCGRA】【◆PLCPAR】【PLCDGN】【◆PLCTRA】
```

图 3-9-2

PLCPara RUN

ADDR	N.7	N.6	N.5	N.4	N.3	N.2	N.1	N.0
K000	0	0	0	0	0	0	0	0
K001	0	0	0	0	1	0	0	0
K002	0	0	0	0	0	0	0	0
K003	0	0	0	0	0	0	0	0
K004	0	0	0	0	0	0	0	0
K005	0	0	0	0	0	1	0	0
K006	0	0	0	0	0	0	1	1
K007	0	0	0	0	0	0	0	0
K008	0	0	0	0	0	0	0	0
K009	0	0	0	0	0	0	0	0
K010	0	0	0	0	0	0	0	0
K011	0	0	0	0	0	0	0	0

数据

录入方式

【INFO】【◆PLCGRA】【◆PLCPAR】【PLCDGN】【◆PLCTRA】

图 3-9-3

PLCDGN RUN

ADDR	N. 7	N. 6	N. 5	N. 4	N. 3	N. 2	N. 1	N. 0
F000	0	1	0	0	0	0	0	0
F001	0	0	0	0	1	0	0	0
F002	0	0	0	0	0	0	0	0
F003	0	0	0	0	0	0	0	0
F004	0	0	0	0	0	0	0	0
F005	0	0	0	0	0	0	0	0
F006	0	0	0	0	0	0	0	0
F007	0	0	0	0	0	0	0	0
F008	0	0	0	0	0	0	0	0
F009	0	0	0	0	0	0	0	0
F010	0	0	0	0	0	0	0	0
F011	0	0	0	0	0	0	0	0

序号

录入方式

【INFO】【◆PLCGRA】【◆PLCPAR】【PLCDGN】【◆PLCTRA】

图 3-9-4

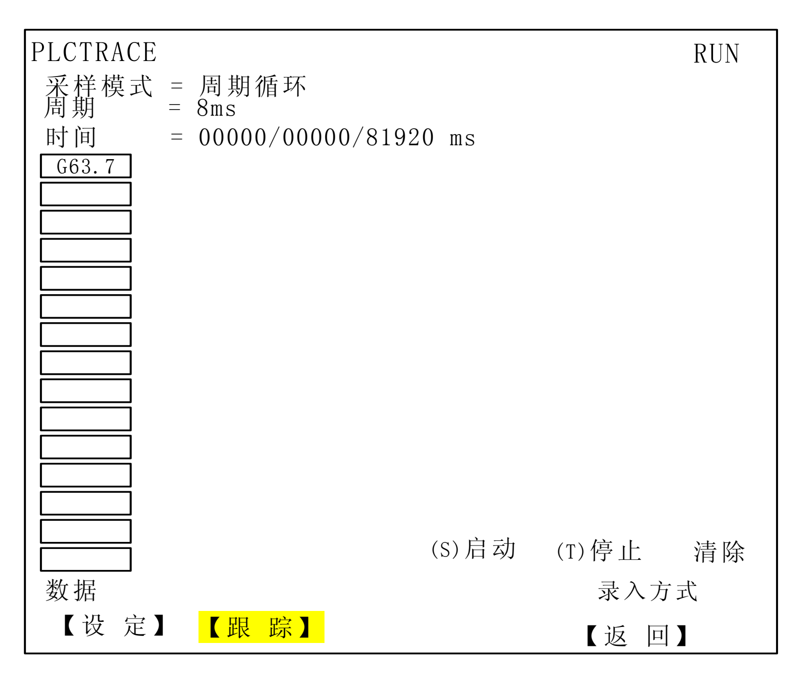


图 3-9-5

注：有关PLC梯形图的修改方法及相关信息请参见《GSK 218M 数控系统安装连接及PLC手册》。

3.10 索引显示

按 索引 INDEX 键进入索引显示页面，页面有【操作表】【报警表】【G 码表】【参数表】【宏指令】【PLC 地址】【计算器】七个显示界面，可以通过相应软键查看。具体显示的内容如下图所示（见图 **3-10-1**～**3-10-7**）。

1、操作界面　在<索引>界面按【操作表】软键进入操作界面。见图 **3-10-1**：

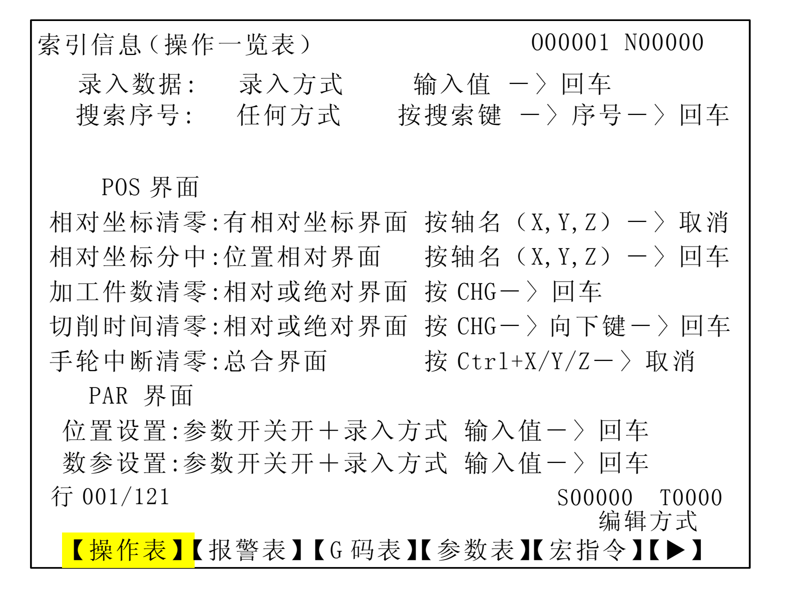


图 3-10-1

在<操作表>界面中，详细介绍了在各个界面下各种操作步骤和方法，对操作不熟悉或不清楚的可以在索引界面里进行查找对照。

2、报警表界面　在<索引>界面按【报警表】软键进入报警表界面。见图 **3-10-2**：

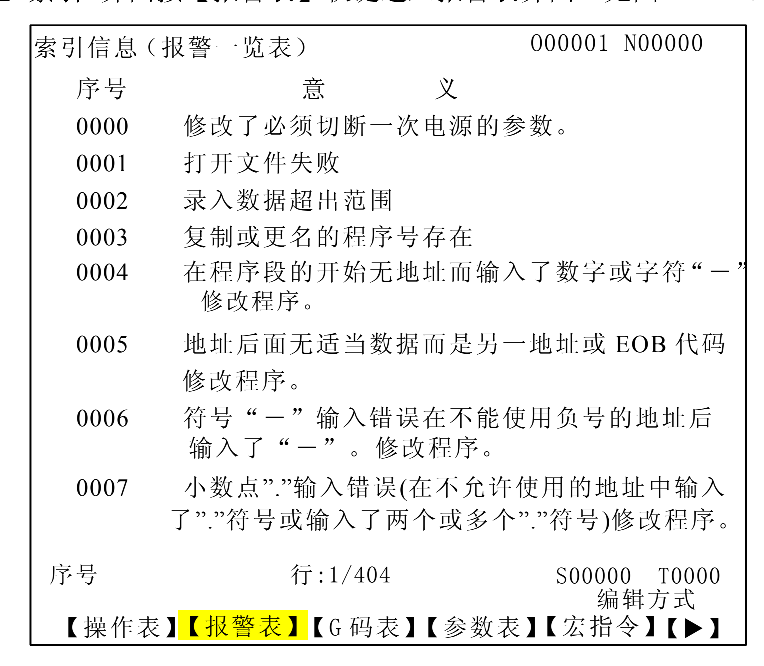


图 3-10-2

在此界面中详细介绍了各报警号的意义和处理方法。

3、G 码表界面　在<索引>界面按【G 码表】软键进入 G 码表界面。见图 **3-10-3**：

索引信息（G 代码一览表）　　000001 N00000

G00	G01	G02	G03	G04	G10
G11	G15	G16	G17	G18	G19
G20	G21	G27	G28	G29	G30
G31	G40	G41	G42	G43	G44
G49	G50	G51	G53	G54	G55
G56	G57	G58	G59	G60	G62
G61	G63	G64	G65	G68	G69
G73	G74	G76	G80	G81	G82
G83	G84	G85	G86	G87	G88
G89	G90	G91	G92	G94	G95
G96	G97	G98	G99		

快速定位　G00　　S0000　T0000
编辑方式

【操作表】【报警表】【G 码表】【参数表】【宏指令】【▶】

图 3-10-3

在G代码界面中介绍了系统使用的各个G代码的定义，用光标选择需查看的G代码，在界面的左下角有G代码的定义。如图**3-10-3**所示。如想知道G代码的具体格式和用法，选择好G代码后按面板上的<回车>键即可，如图**3-10-4**所示：

索引信息（G 代码一览表） 000001 N00000

快速定位 G00

指令格式：（G90/G91）G00 X_Y_Z_

功能：

G00 指令，刀具以快速移动速度，直线插补移动到用绝对值指令或增量值指令指定的工作坐标系中的位置。

说明：

以绝对值指令编程（G90），参数表示为坐标系下编程终点的坐标值。以增量值指令编程时（G91），参数表示为编制刀具各轴移动的距离和方向。

限制：

不允许把 G00 与 G01 或 G02 或 G03 这些同组 G 代码同段编程

页：1/46 S0000 T0000

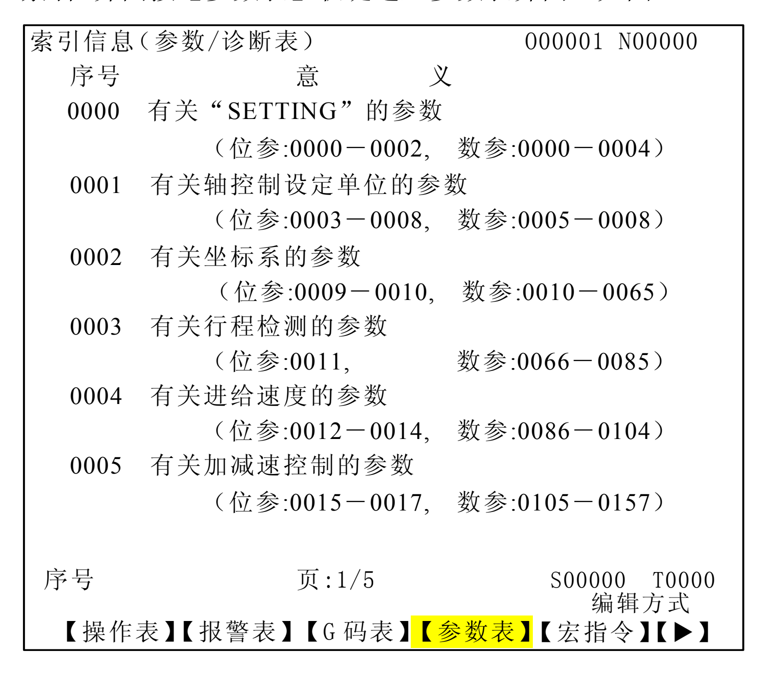
录入方式

【操作表】【报警表】【G 码表】【参数表】【宏指令】【▶】

图 3-10-4

在此界面中详细的介绍了代码的格式、功能、说明和限制，对代码不熟悉或不清楚的可以在此界面里进行查找对照。

4、参数表界面 在<索引>界面按【参数表】软键进入参数表界面。见图 **3-10-5**：



索引信息（参数/诊断表） 000001 N00000

序号	意 义
0000	有关“SETTING”的参数 （位参:0000－0002, 数参:0000－0004）
0001	有关轴控制设定单位的参数 （位参:0003－0008, 数参:0005－0008）
0002	有关坐标系的参数 （位参:0009－0010, 数参:0010－0065）
0003	有关行程检测的参数 （位参:0011, 数参:0066－0085）
0004	有关进给速度的参数 （位参:0012－0014, 数参:0086－0104）
0005	有关加减速控制的参数 （位参:0015－0017, 数参:0105－0157）

序号 页:1/5 S00000 T0000

编辑方式

【操作表】【报警表】【G 码表】【参数表】【宏指令】【▶】

图 3-10-5

在此界面中详细的介绍各个功能的参数设置，对参数设置不熟悉或不清楚的可以在此界面里进行查找对照。

5、宏指令界面 在<索引>界面按【宏指令】软键进入宏指令界面。见图 **3-10-6**：

```
索引信息（宏指令一览表）                000001 N00000
   G65 H(M) P(#I) Q(#J) R(#K)
       M  : 01~99 操作指令
       #I : 运算结果（变量，顺序号，报警号）
       #J : 操作数 1（变量，常量）
       #K : 操作数 2（变量，常量）
       H01: #I=#J
       H02: #I=#J+#K
       H03: #I=#J-#K
       H04: #I=#J * #K
       H05: #I=#J / #K
       H11: #I=#J or #K
       H12: #I=#J and #K
页:1/4                                    S00000  T0000
                                            编辑方式
 【操作表】【报警表】【G 码表】【参数表】【宏指令】【▶】
```

图 3-10-6

在此界面中介绍了宏指令的格式和各种运算代码，给出了局部变量、通用变量、系统的设置范围。对宏指令运算不熟悉或不清楚的可以在此界面里进行查找对照。

6、PLC 地址界面 在<索引>界面下按【PLC.AD】软键进入 PLC 地址界面。PLC 地址界面共有【F 地址】、【G 地址】、【X 地址】、【Y 地址】四个分界面。具体显示的内容如下图所示（见图 **3-10-7**～**3-10-10**）。

索引信息（PLC 地址一览表） 000001 N00000

地 址	符号/意义	
F000#4	SPL	进给暂停信号
F000#5	STL	循环启动信号
F000#6	SA	伺服准备就绪信号
F000#7	OP	自动运行信号
F001#0	AL	报警信号
F001#1	RST	复位信号
F001#3	SAR	主轴转速到达信号
F001#4	ENB	主轴使能信号
F001#5	TAP	攻丝信号
F001#6	DTAP	刚性执行中信号
F002#3	THRD	螺纹切削信号
F002#4	SRNMV	程序启动信号

行：1/18 S00000 T0000
录入方式
【◀】【PLC.AD】【计算器】

图 3-10-7

索引信息（PLC 地址一览表）		000001 N00000
地 址	符号/意义	
G000#0	FIN	辅助功能结束信号
G000#1	MFIN	M 代码辅助功能结束信号
G000#4	SFIN	S 代码辅助功能结束信号
G000#5	TFIN	T 代码辅助功能结束信号
G001#0	ESP	急停信号
G001#1	GKIPP	跳转信号
G002#0	GR1	齿轮选择信号（输入）
G002#1	GR2	齿轮选择信号（输入）
G002#2	GR3	齿轮选择信号（输入）
G002#4	GEAR	换挡到位信号
G003#1	RGTAP	刚性攻丝信号
G009#1	UINT	用户宏程序中断信号
	行：1/12	S00000 T0000 录入方式

F 地址	G 地址	X 地址	Y 地址	返回

图 3-10-8

索引信息（PLC 地址一览表）	000001 N00000
地 址	符号/意义
X020#0	MT – 编辑方式
X020#1	MT – 自动方式
X020#2	MT – 录入方式
X020#3	MT – 回零方式
X020#4	MT – 单步方式
X020#5	MT – 手动方式
X020#6	MT – 手轮方式
X020#7	MT – DNC 方式
X021#0	MT – 跳段
X021#1	MT – 单段
X021#2	MT – 空运行
X021#3	MT – 辅助锁
行：1/06	S00000 T0000 录入方式

F 地址	G 地址	X 地址	Y 地址	返回

图 3-10-9

索引信息（PLC 地址一览表）　　　　000001 N00000

地 址	符号/意义
Y012#0	编辑键指示灯
Y012#1	自动键指示灯
Y012#2	录入键指示灯
Y012#3	回零键指示灯
Y012#4	单步键指示灯
Y012#5	手动键指示灯
Y012#6	手轮键指示灯
Y012#7	DNC 键指示灯
Y013#0	主轴正转指示灯
Y013#1	主轴反转指示灯
Y013#2	主轴倍率取消指示灯
Y013#3	X 轴回零指示灯

行：1/05　　　　S00000　T0000

录入方式

F 地址	G 地址	X 地址	Y 地址	返回

图 3-10-10

在PLC地址界面中详细介绍了PLC地址、符号、意义，对PLC地址不熟悉或不清楚的可以在此界面里进行查找对照。

7、计算器界面　在<索引>界面第二页按【计算器】软键进入计算器地址界面。见图 **3-10-11**：

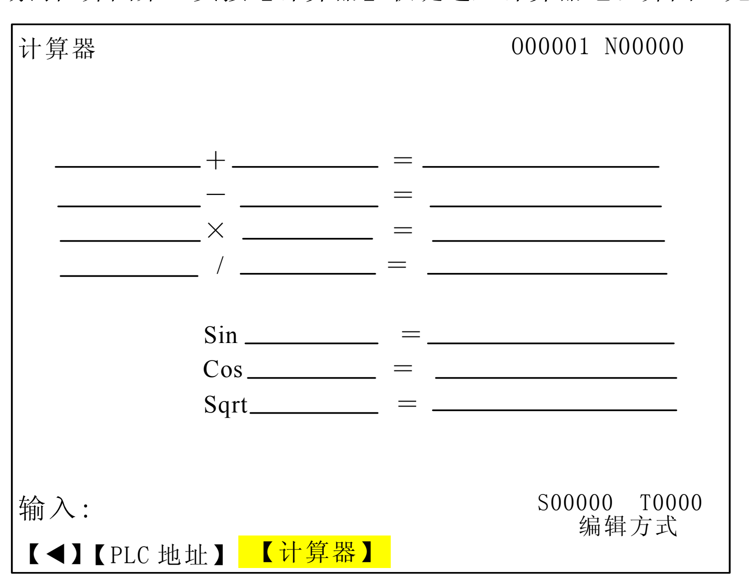
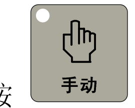


图 3-10-11

在此界面中系统给出了加、减、乘、除、正弦、余弦、开方的运算格式，移动光标定位到需输入数据的空格里，输入数据，按<回车>键确认，输完所需数据后，系统会自动计算结果，输出在=后的空格里。如需重新输入数据计算按<复位>键，清空界面所有数据。

第四章　手动操作

按 

键进入手动操作方式，主要包括有手动进给、主轴控制及机床面板控制等内容。

4.1　坐标轴移动

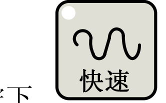
在手动操作方式下，可以使三轴分别以手动进给速度或手动快速移动速度运行。

4.1.1　手动进给

在<手动方式>下，按住进给轴 +X 或 -X 键，相应轴开始移动，移动速度可通过调整进给倍率进行改变，松开按键时轴运动停止，**Y**轴及**Z**轴也一样。本系统暂不支持手动多轴同时移动，可以三轴同时回零。

注：关于各轴手动进给速度由**P98**号参数设定。

4.1.2　手动快速移动

按下 

键，使指示灯亮则进入手动快速移动状态，再按进给方向轴键，各轴以快速运行速度运行。

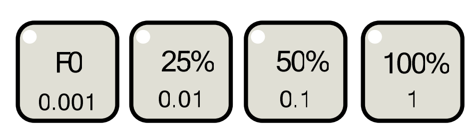
注1：手动快速移动速度由P88~ P91设定。

注 2：由位参数 **N0:12#0** 设定手动快速移动在返回参考点前是否有效。

4.1.3　手动进给及手动快速移动速度选择

在手动进给时，可按 

选择手动进给倍率，共**16**级，（0%--150%）。

在手动快速移动时，可按 

选择手动快速移动速度的倍率，快速倍率有 Fo，25％，50％，100％四挡。Fo 速度由数据参数 **P93** 设定）

注：快速倍率选择可对下面的移动速度有效。

(1) G00快速进给

(2) 固定循环中的快速进给

(3) G28 时的快速进给

(4) 手动快速进给

例如：当快速进给速度为6 m/min时，如果倍率为50%，则速度为3 m/min。

注：在轴移动的同时，按倍率键调整无效。

4.1.4　手动干预

当在自动、录入、DNC方式下有程序在运行时通过暂停后转换到手动方式，则可进行手动干预操作。移动各轴，完成动作后再转换到之前程序所运行的方式，按 启动 键运行该程序时，各轴以G00方式快速返回到原手动干预点后继续运行程序。

详细说明：

1、　如果在返回运行时，单段运行接通，刀具将在停止位置停止。当循环启动打开时，运行恢复。

2、　如果在手动干预或返回时，发生了报警或复位，该功能将被取消。

3、　当使用手动干预时，不要使用机床锁住、镜像、缩放功能。

4、　当执行手动干预时，注意加工过程和工件形状，以免损坏刀具或机床。

手动干预动作如下图所示：

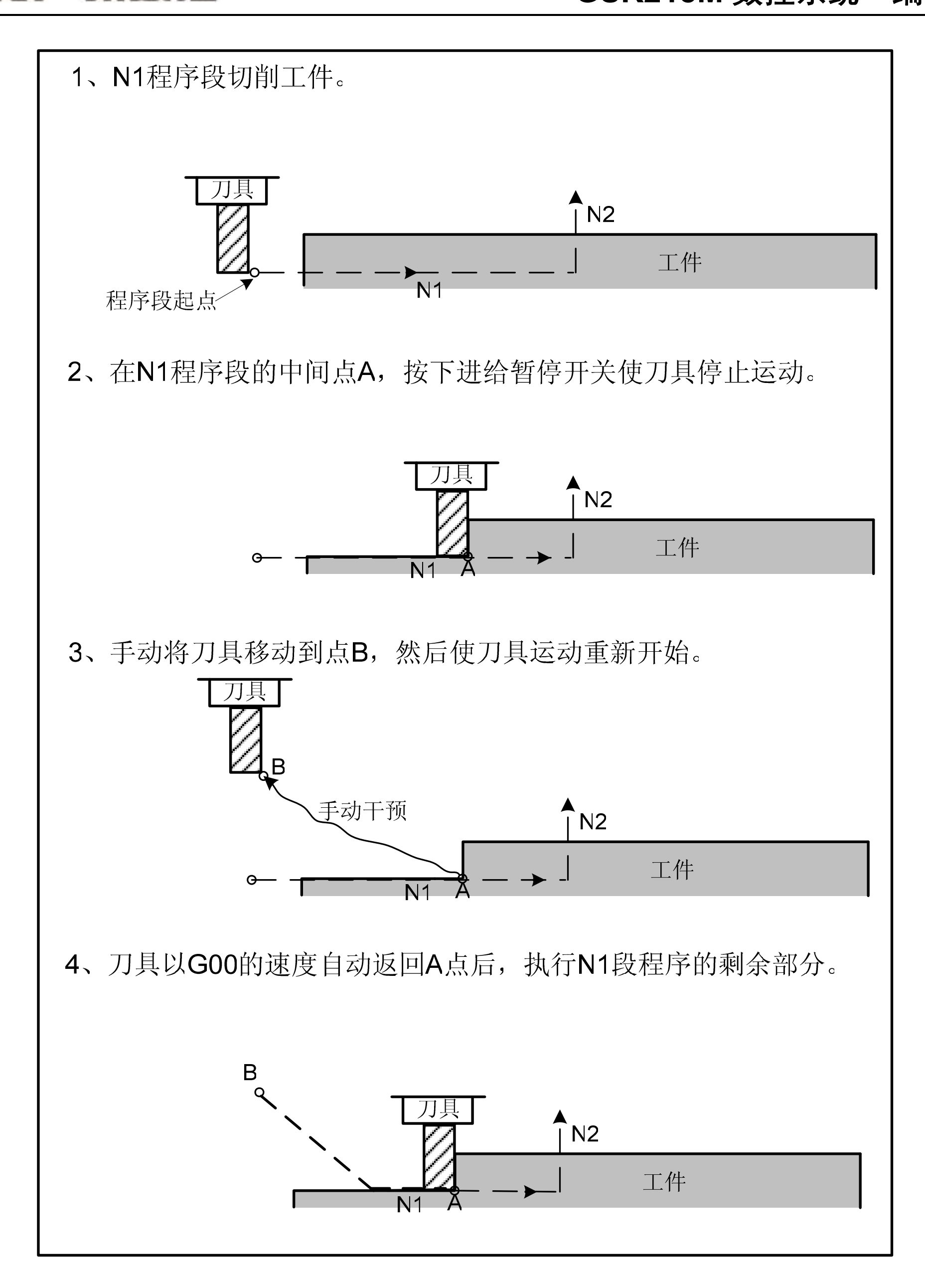


图4-1-4-1

4.1.5　工件的找正

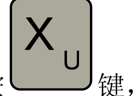
为了保证零件的加工精度（尺寸、形状和位置精度）和表面质量，必须对工件或装卡工件的卡具进行找正定位。

常用的找正方法有：画线找正法，试切找正法等，针对找正的特点，GSK218M 系统设计专门使用刀具进行找正的操作。以试切对分找正法（又称分中找正）定位一矩形工件 X－Y 平面的中心为例，操作步骤如下：

1）机床上定位装卡工件。

2）装卡刀具到主轴，以一定的转速启动主轴。

3）系统切换到相对坐标的显示界面。先找正 X 方向：以手动方式操作各运动轴定位到工件 X 正方向一侧，下移 Z 轴，使刀尖位置低于工件表面，然后以较低的速度（通常使用手轮进给方式）

向工件的负方向运动，直到刀具刚好切削到工件时停止运动。此时在编辑面板区按键，

再按 取消 CAN 键，

X 坐标置零。（若设置为其它值方法类似，如输入“X20”以键确认。）

4）同理，移动刀具切削工件负方向的一侧，定位后按 X U 键，再按 回车 ENTER 键，完成分中操作。注意分中的设置并不改变绝对坐标值与机床坐标值。

5）移动刀具到该轴相对坐标显示为 0 处，即 X 方向的中心。

6）“设置”界面下，选择“G54-G59”页面，按 X U 键再按 回车 ENTER 键，完成 X 轴零点的设定。

7）在 XY 的中心处（即相对坐标的 XY 值为 0 时，机床定位的点），可以用 G92 建立浮动坐标系，也可将此点的 XY 机床坐标记录到 G54～G59 的工件坐标系参数内，供系统调用。

8）至此利用试切对中法找正矩形工件中心的操作完成。

灵活掌握相对坐标赋值的方法和利用分中功能设置，将提高找正的速度，也增加操作的便捷性。

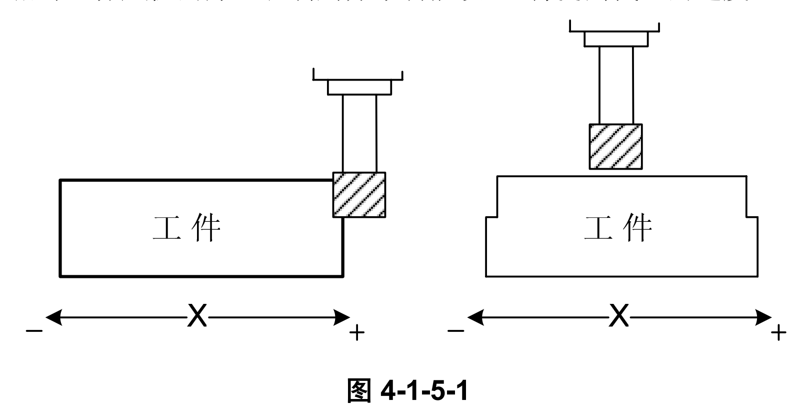


图 4-1-5-1

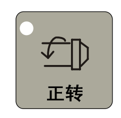
注 **1**：本系统只能对相对位置显示的坐标进行设定输入。（可以修改偏置的地方都可以设置相对坐标的位置。）

注 **2**：具有运算功能，可以对显示的坐标值进行加减运算后再设定为显示的坐标。

注 **3**：坐标系设定后，若为 **G92** 设定的坐标系将因断电、机械回零或调用工件坐标系 **G54**～**G59** 而丢失，若为通过参数记录机械坐标到 **G54**～**G59** 的工件坐标系则不会丢失，操作者应根据需要灵活设定，通常建议采用后一种方法。

4.2 主轴控制

4.2.1 主轴正转



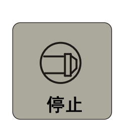
：　在录入方式下给定 S 转速，手动/手轮/单步方式下，按下此键，主轴正向转动。

4.2.2 主轴反转



：　在录入方式下给定 S 转速，手动/手轮/单步方式下，按下此键，主轴反向转动。

4.2.3 主轴停转



：　手动/手轮/单步方式下，按下此键，主轴停止转动。

4.2.4 主轴的自动换档

通过位参数 NO:1#2 选择主轴为变频控制或 I/O 点控制。当 NO:1#2=1 时，则主轴转速由 PLC 来控制自动换档，目前系统可进行三档控制（1-3 档），相应的最高转速分别由参数（P246、P247、P248）设置，可修改梯形图进行相应的档位输出。在手动或自动方式下，主轴正转或反转可通过调节主轴正倍率/负倍率按钮进行相应的档位增减调节。在录入方式下，输入转速后，系统会自动进行相应的档位选择。

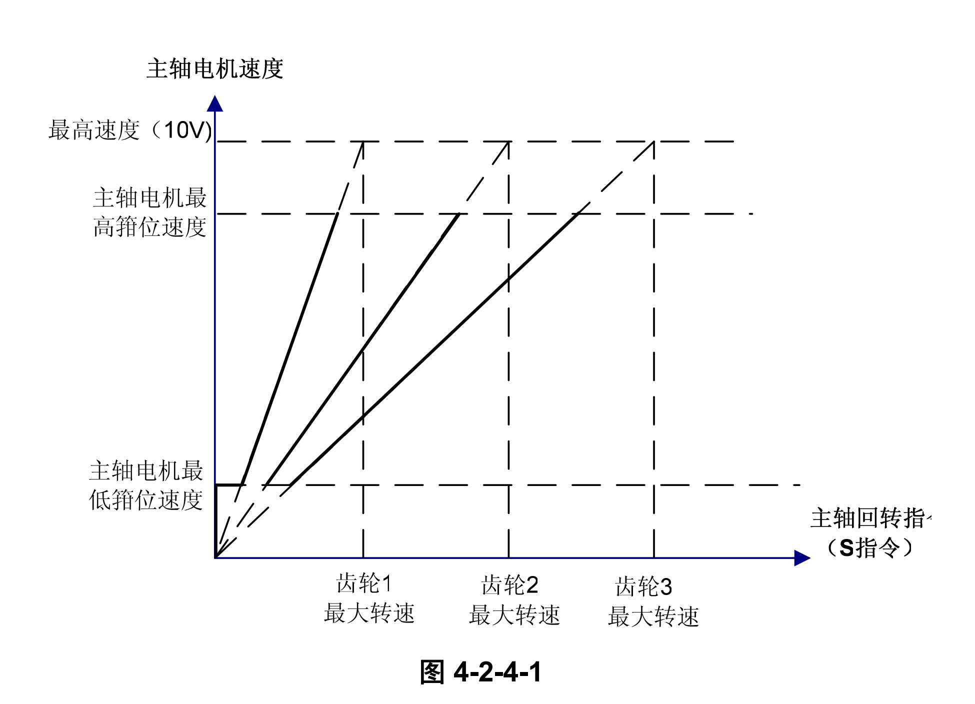


图 4-2-4-1

注：自动换档控制有效时，通过换档到位信号检测主轴档位并执行 S 代码。

4.3 其他手动操作

4.3.1 冷却液控制



：复合键，冷却液在开与关之间进行切换。指示灯亮为开，灯灭为关。

4.3.2 润滑控制



：复合键，润滑在开与关之间进行切换.。指示灯亮为开，灯灭为关。

4.3.3 排屑控制



： 复合键，排屑在开与关之间进行切换.。指示灯亮为开，灯灭为关。

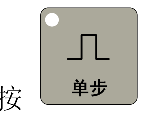
4.3.4 工作灯控制



： 复合键，工作灯在接通与断开之间进行切换.。指示灯亮为接通，灯灭为断开。

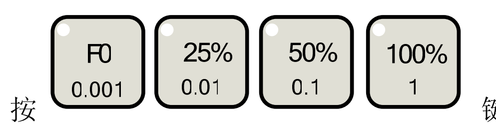
第五章 单步操作

5.1 单步进给

按 

键进入单步方式，在单步进给方式中，机床每次按系统定义的步长进行移动。

5.1.1 移动量的选择

按 

键中的任意一个选择移动增量，移动增量会在页面上显示。

如按 50% 0.1 键，在<位置>界面显示单步步长：0.100。（见图 **5-1-1-1**）

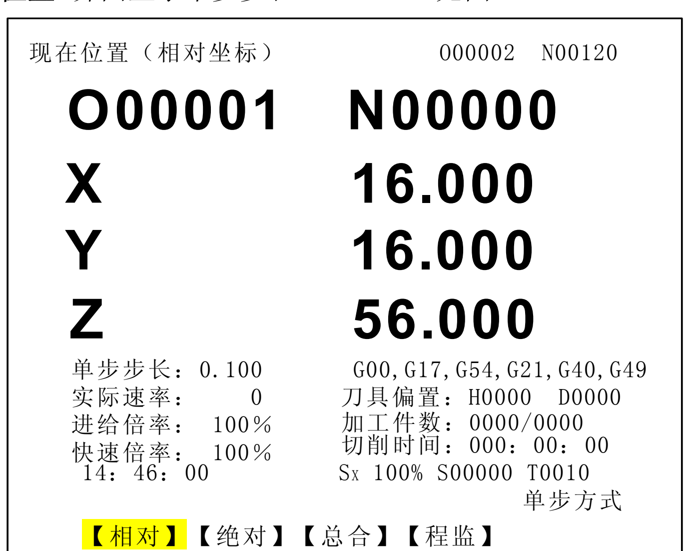


图 5-1-1-1

每按一次移动键，机床相应轴移动 0.1mm。

5.1.2 移动轴及移动方向的选择

按进给轴及方向选择键 +X 或 -X ，**X**轴方向键可使**X**轴向正向或负向运动，每按一次键，相应轴移动系统单步定义的距离，可调整进给倍率改变进给的速度；**Y**轴及**Z**轴也一样。本系统暂不支持手动三轴同时移动，可以三轴同时回零。

5.1.3 单步进给说明事项

单步进给最高钳制速度由数据参数**P155** 设定。
单步进给速度不受进给倍率、快速倍率控制。

5.2 单步中断

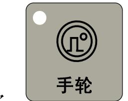
当在自动、录入、DNC方式下有程序在运行时通过暂停后转换到单步方式则执行单步中断功能，单步中断坐标系与手轮中断坐标系一致，操作功能也与手轮（电子手轮，指标准中的手摇脉冲发生器---手脉，下同）中断一致，详见操作部分6.2《手轮中断操作时的控制》。

5.3 单步操作时辅助的控制

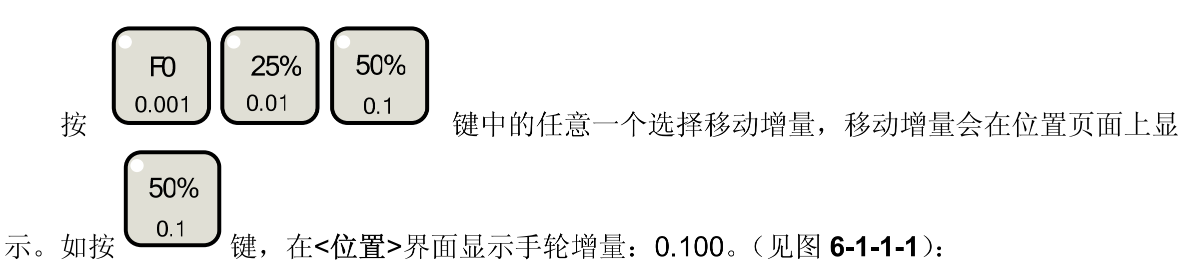
与手动操作方式相同，详情参见本操作手册的 **4.2** 和 **4.3** 。

第六章　手轮操作

6.1　手轮进给

按  键进入手轮方式，在手轮进给方式中，用手轮控制机床移动。

6.1.1　移动量的选择

按  键中的任意一个选择移动增量，移动增量会在位置页面上显示。如按 50% 0.1 键，在<**位置**>界面显示手轮增量：0.100。（见图 **6-1-1-1**）：

现在位置（相对坐标）　　　　　O00002　N00120

O00001　N00000

X　16.000

Y　16.000

Z　56.000

手轮增量：0.100　　　G00,G17,G54,G21,G40,G49
实际速率：　　0　　　刀具偏置：H0000　D0000
进给倍率：　100%　　　加工件数：0000/0000
快速倍率：　100%　　　切削时间：000：00：00
14：46：00　　　　　Sx 100%　S00000　T0010
　　　　　　　　　　　　　　　　手轮方式

【相对】【绝对】【总合】【程监】

图　6-1-1-1

6.1.2　移动轴及方向的选择

在手轮操作方式下，选择欲用手轮控制的移动轴，按下相应的键，即可通过手轮移动该轴。

在手轮操作方式下，若欲用手轮移动 **X** 轴，按下 +X 键后，此时摇动手轮可移动 **X** 轴（见图 **6-1-2-1**）。

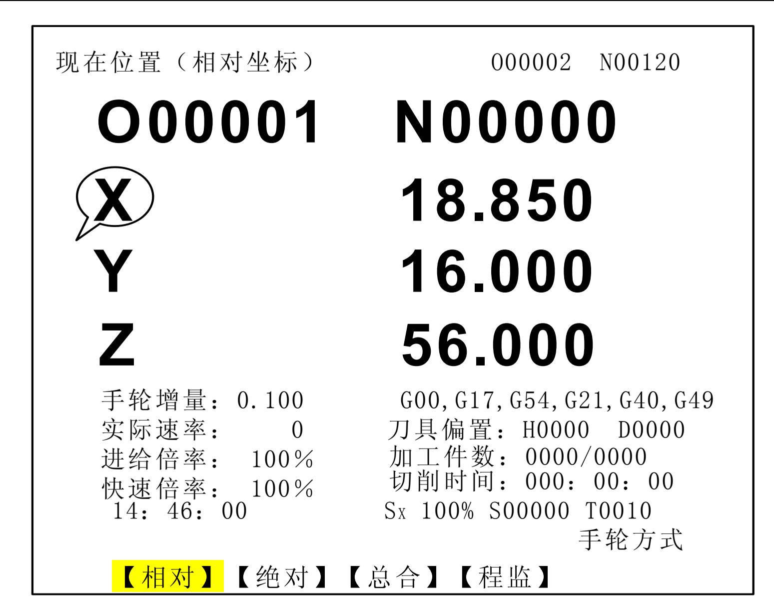


图 6-1-2-1

由手轮旋向控制进给方向，具体见机床制造厂家使用说明书。一般来说，手轮顺时针为正方向进给，手轮逆时针为负方向进给。

6.1.3 手轮进给说明事项

1、手轮刻度与机床移动量关系见下表：

表 6-1-3-1

	手轮上每一刻度的移动量		
手轮增量（mm）	0.001	0.01	0.1
机床移动量(mm)	0.001	0.01	0.1

2、上表中数值根据机械传动不同而不同，具体见机床制造厂家说明；
3、旋转手轮的速度不能超过 5r/s，如果超过 5r/s，可能会出现刻度和移动量不符的现象；

6.2 手轮中断操作时的控制

6.2.1 手轮中断的操作

手轮中断操作可与自动运行方式中的自动移动迭加。

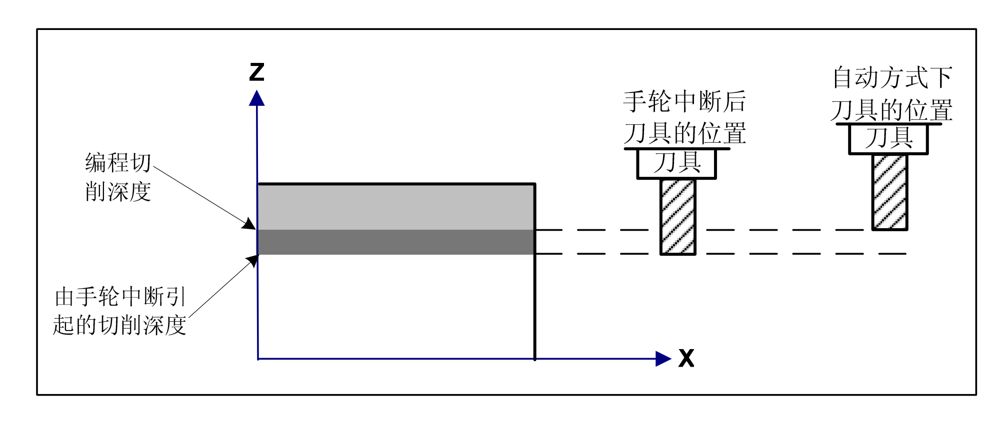


图 6-2-1-1

操作如下：

1）自动方式下运行程序过程中暂停后切换至手轮方式下。

2）手轮移动刀具位置，如 **Z** 轴向下或 **X**、**Y** 的平移，达到修改坐标系的目的。

3）切换至自动方式下后启动，工件坐标保持不变，直至再次进行机械回零后坐标恢复实际值。

注：通过位参数 NO:56#3 设置是否使用手轮/单步中断功能。

当在自动、录入、DNC方式下有程序在运行时通过暂停后转换到手轮方式则执行手轮中断功能，手轮中断坐标系见图**6-2-1-2**。

现在位置					000002 N00120
（相对坐标）		（绝对坐标）		（机床坐标）	
X	0.000	X	0.000	X	0.000
Y	0.000	Y	0.000	Y	0.000
Z	0.000	Z	0.000	Z	0.000
（手轮中断）		（速度分量）			
X	0.000	X	0.000		
Y	0.000	Y	0.000		
Z	0.000	Z	0.000		
				S00000	T0010
				手轮方式	
【相对】	【绝对】	【总合】	【程监】		

图 6-2-1-2

手轮中断坐标系清零操作步骤：按CTRL+X键，手轮中断坐标系X闪烁，按<取消>键，坐标系被清零，Y、Z轴操作同样；当执行回零操作时，坐标系也将自动清零。

6.2.2 手轮中断与其他功能的关系

表 **6-2-2-1**

显　　示	关　　系
机床锁住	机床锁住有效后，手轮中断移动机床也无效。
绝对坐标值	手轮中断不改变绝对坐标值
相对坐标值	手轮中断不改变相对坐标值
机床坐标值	机床坐标值的改变量为手轮旋转引起的位移量。

注：各轴手动返回参考点时，手轮中断的移动量被清除。

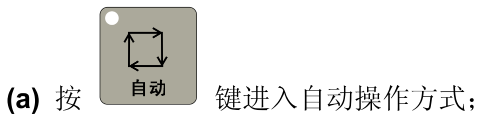
6.3 手轮操作时辅助的控制

与手动操作方式相同，详情参见本操作手册的 **4.2** 和 **4.3** 。

第七章　自动操作

7.1　自动运行程序的选择

1、自动方式载入程序

(a) 按 

键进入自动操作方式；

(b) 按 程序 PRG 键进入【目录】页面显示，移动光标找到目标程序；

(c) 按 

键进行确认。

2、编辑方式载入程序

(a) 按 

键进入编辑操作方式；

(b) 按 程序 PRG 键进入【目录】页面显示，移动光标找到目标程序；

(c) 按 

键进行确认。

(d) 按 自动 键进入自动操作方式；

7.2　自动运行的启动

通过 **7.1** 两种方法选择好要启动的程序后，按下 启动 键，开始自动运行程序，可切换到<位置>、<程监>、<图形>等界面下观察程序运行情况。

程序的运行是从光标的所在行开始的，所以在按下 启动 键前最好先检查一下光标是否在需要运行的程序行上，各模态值是否正确。若要从起始行开始而此时光标不在此行，按复位 // 键，

后按

键实现从起始行自动运行程序。

注：自动方式下运行程序过程中不可修改工件坐标系及基偏移量。

7.3　自动运行的停止

在程序自动运行中，要使自动运行的程序停止，系统提供了五种方法：

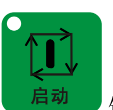
1、程序停(M00)

含有 M00 的程序段执行后，程序暂停运行，模态信息全部被保存起来。按

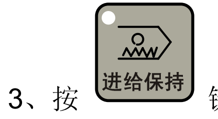
键后，程序继续执行。

2、程序选择停（M01）

程序运行过程前，若按

键，当程序执行到含有 M01 的程序段后，程序暂停运行，模态信息全部被保存起来。按

键后，程序继续执行。

3、按

键

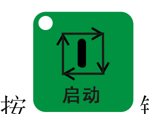
自动运行中按

键后，机床呈下列状态：

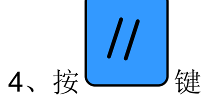
1) 机床进给减速停止；

2) 在执行暂停（G04 代码）时，继续暂停；

3) 其余模态信息被保存；

4）按

键后，程序继续执行。

4、按

键

参见本操作手册的 2.3.1 节。

5、按急停按钮。

参见本操作手册的 2.3.2 节。

另外，在自动方式、DNC方式、录入方式的MDI界面下运行程序时，切换至其他方式下也可使机床停止下来。具体如下：

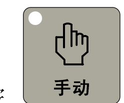
1）切换到编辑、录入、DNC界面，机床运行完当前程序段后停止下来。

2）切换到手动、手轮、单步方式界面，机床中断操作立即停止。

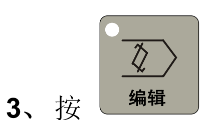
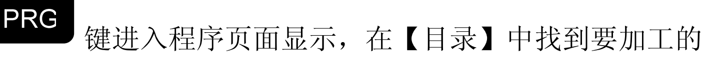
3）切换到机械回零界面，机床减速停止。

7.4 从任意段自动运行

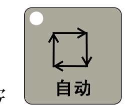
系统支持从当前加工程序的任意段自动运行。具体操作步骤如下：

1、按  键进入手动方式，启动主轴及其他辅助功能；

2、在MDI方式下运行程序各模态值，必须保证模态值正确；

3、按  键进入编辑操作方式，按  键进入程序页面显示，在【目录】中找到要加工的程序。

4、打开程序，移动光标至欲运行的程序段前；

5、按  进入自动操作方式；

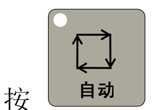
6、按  键自动运行程序。

注1：程序运行前确认当前的坐标点为该运行的程序段的上一程序段运行结束位置（如果该运行的程序段是绝对编程，而且是G00/G01运动，就不必确认当前的坐标点）

注2、如果该运行的程序段是换刀等动作，先确认当前位置不会与工件等发生干涉碰撞；以免发生机床损坏和人身事故。

7.5 空运行

在程序加工前，可以用"空运行"来对程序进行检验，一般配合"辅助锁"、"机床锁"使用。

按  键进入自动操作方式，按  键（键上指示灯亮，表示已进入空运行状态）。

在快速进给中程序速度为空运行速度×快速进给倍率。

在切削进给中程序速度为空运行速度×切削进给倍率。

注1：空运行速度由数据参数P86来设定；

注2：切削进给时空运行是否有效由位参数NO:12#6来设定；

注3：快速定位时空运行是否有效由位参数NO:12#7来设定；

7.6 单段运行

如要检测程序单段运行情况，可选择"程序单段"运行。

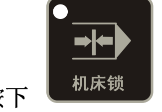
在自动、DNC或MDI方式下，按  键（键上指示灯亮，表示已进入单段运行状态）。单

段运行时，每执行完一个程序段后系统停止运行，按键继续运行下一段，如此反复直至程序运行完毕。

注： G28中，在中间点，也进行单程序段停止；

7.7 机床锁住运行

在<自动>操作方式下，按键（键上指示灯亮，表示已进入机床锁住运行状态）。此时机床各轴不移动，但位置坐标的显示和机床运动时一样，并且 **M**、**S**、**T**都能执行，此功能用于程序校验。

注：按下  **并运行程序后，由于机床位置与坐标位置不一致，所以运行完需要进行机床回零操作。**

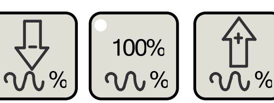
7.8 辅助功能锁住运行

在<自动>操作方式下，按键（键上指示灯亮，表示已进入辅助功能锁住运行状态）。此时**M**、**S**、**T**代码不执行，与机床锁住功能一起用于程序校验。

注：M00，M01，M30，M98，M99按常规执行。

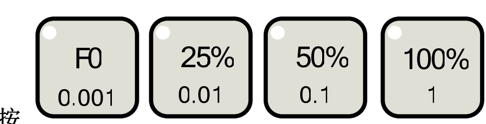
7.9 自动运行中的进给、快速速度修调

在<自动>运行时，系统可以通过修调进给、快速移动倍率改变运行时的移动速度。

自动运行时，可按  选择进给速度，进给倍率可实现**16**级实时调节。按一次键，进给倍率增加一级，每级为10%，到150％时不再增加；按一次键，进给倍率减少一级，每级为10%，若倍率设为Fo时，由位参数**N0:12#4**设定轴是否停止，如设为0不停止则实际的快速移动速度由数据参数**P93**来设定（全轴通用）。

注1：进给倍率修调程序中F设定的值

实际进给速度＝F设定的值×进给倍率

自动运行时，可按  **选择快移的速度，快速倍率可实现Fo、25%、50%、100%四档调节。**

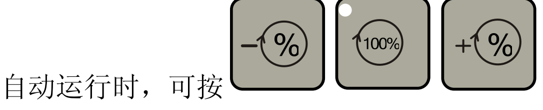
注2：由数据参数P88、P89、P90及快速倍率最终修调得到的快速移动速度值计算如下：

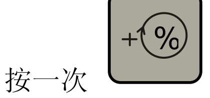
X轴实际快速移动速度＝P88设定的值X快速倍率

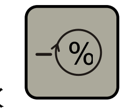
Y轴、Z轴实际的快速移动速度计算方法同上。

7.10 自动运行中的主轴速度修调

自动运行中，当选择模拟量控制主轴速度时，可修调主轴速度。

自动运行时，可按调整主轴倍率而改变主轴速度，主轴倍率可实现 **00**％～**150**％共 **16** 级实时调节。

按一次键，转速倍率增加一级，每级为 10%，到 150％时不再增加；

按一次键，转速倍率减少一级，每级为 10%，为 0 时主轴转速停止。

主轴的实际速度=程序指令速度×主轴倍率。最高主轴速度由数据参数 **P258** 设定。超过此数值以此速度旋转。

7.11 自动运行中的后台编辑

系统支持加工过程中的后台编辑功能。

自动方式下，程序运行时，按<程序>键进入程序显示界面，再按【程序】软键，进入后台编辑界面，如图 **7-11-1** 所示：

```
程序
000002;
N0060 X100;
N0120 X0;
N0180 G01 X50 Y50 F2000
N0240 G41 X100 D1
N0300 G01 Y100
N0360 G02 X200 R50
N0420 G01 Y0 F2500
N0180 X0
N0180 Y50
数据            行：2
                              自动方式
【B. 编辑】【B. 注册】【查错】【保存】 【返回】【▶】
```

图 7-11-1

按【B．编辑】软键进入程序后台编辑界面，程序的编辑同编辑方式下一致。详见操作手册第 10 章《程序编辑操作》，按【B.注册】编辑程序保存退出界面。

注：后台编辑文件大小建议不要超过 3000 行，否则会影响加工效果。

第八章　录入操作

系统在录入方式下除了可录入、修改参数、偏置等，还提供了**MDI**运行功能，通过此功能可以直接输入代码运行。录入数据、修改参数、偏置等在第3章《界面显示及数据的修改与设置》里有详细介绍，本章介绍录入操作中的**MDI**运行功能。

8.1　MDI 代码段输入

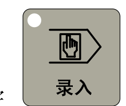
MDI 方式下的输入分为两种：

1、【MDI】可连续输入多段程序；

2、【现/模】只能输入一段程序。

【MDI】方式下的输入同编辑方式下的程序输入一样，详见第 10 章《程序编辑操作》，下面介绍【现/模】方式下的输入。

例：从【现/模】操作页面上输入一个程序段G00 X50 Y100，操作步骤如下：

1)、按 

键进入录入操作方式；

2)、按 

键进入程序界面，按【现/模】软键进入【现/模】操作页面（见图 **8-1-1**）：

3)、在键盘上依次键入程序段 G00X50Y100 后，按 回车 ENTER 键确认，此时可以看到程序已输入界面中；

如下图所示（见图 **8-1-1**）：

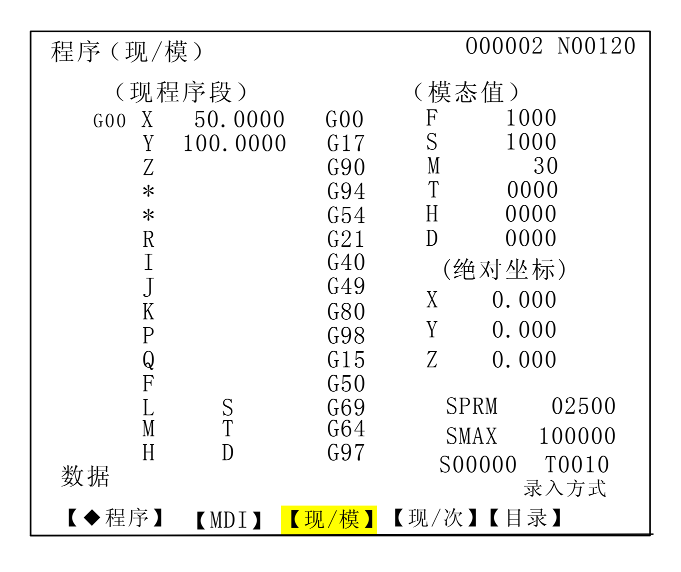


图 **8-1-1**

8.2 MDI 代码段运行与停止

按 **8.1** 节步骤输入代码段后，按

键即可进行**MDI**运转。运行过程中可按

键停止代码段运行。

注1：MDI的运行一定要在录入操作方式下才能进行！

注 2：在录入方式下 MDI 与现/模界面下的运行程序时优先处理现/模界面下所输入的程序。

8.3 MDI 代码段字段值修改与清除

如字段输入过程中出错，可按 退格 BACK 键逐字取消输入；按

键取消整句输入；若输入完毕发现错误，可重新输入正确内容替代错误内容或按

键清除所有输入内容，重新输入。

8.4 各种运行方式的转换

当在自动、录入、DNC方式下有程序在运行时转换到录入、DNC、自动、编辑方式时系统运行完当前程序段后停止程序运行。

当在自动、录入、DNC方式下有程序在运行时通过暂停后转换到单步方式则执行单步中断功能，见操作手册5.2单步中断。通过暂停后转换到手轮方式则执行手轮中断功能，见操作手册6.2手轮中断。通过暂停后转换到手动方式则执行手动干预功能，见操作手册4.1.4手动干预。

当在自动、录入、DNC方式下有程序在运行时直接转换到单步、手轮、手动、回零方式时，程序减速后停止运行。

第九章 回零操作

9.1 机械零点（机床零点）概念

机床坐标系是机床固有的坐标系，机床坐标系的原点称为机械零点(或机床零点)，在本手册中也称之为**参考点**，通常安装在 **X** 轴、**Y** 轴及 **Z** 轴正方向的最大行程处。在机床经过设计、制造和调整后，这个原点便被确定下来，它是固定的点。数控装置上电时并不知道机械零点，通常要进行自动或手动回机械零点。

回零方式分为两种：1、有一转信号；2、无一转信号。由位参数 **N0**：**6#6** 设定。

当回零时电机无一转信号时，回零方式又分为 A 型、B 型的两种情况。由位参数 **N0**：**6#7** 设定。

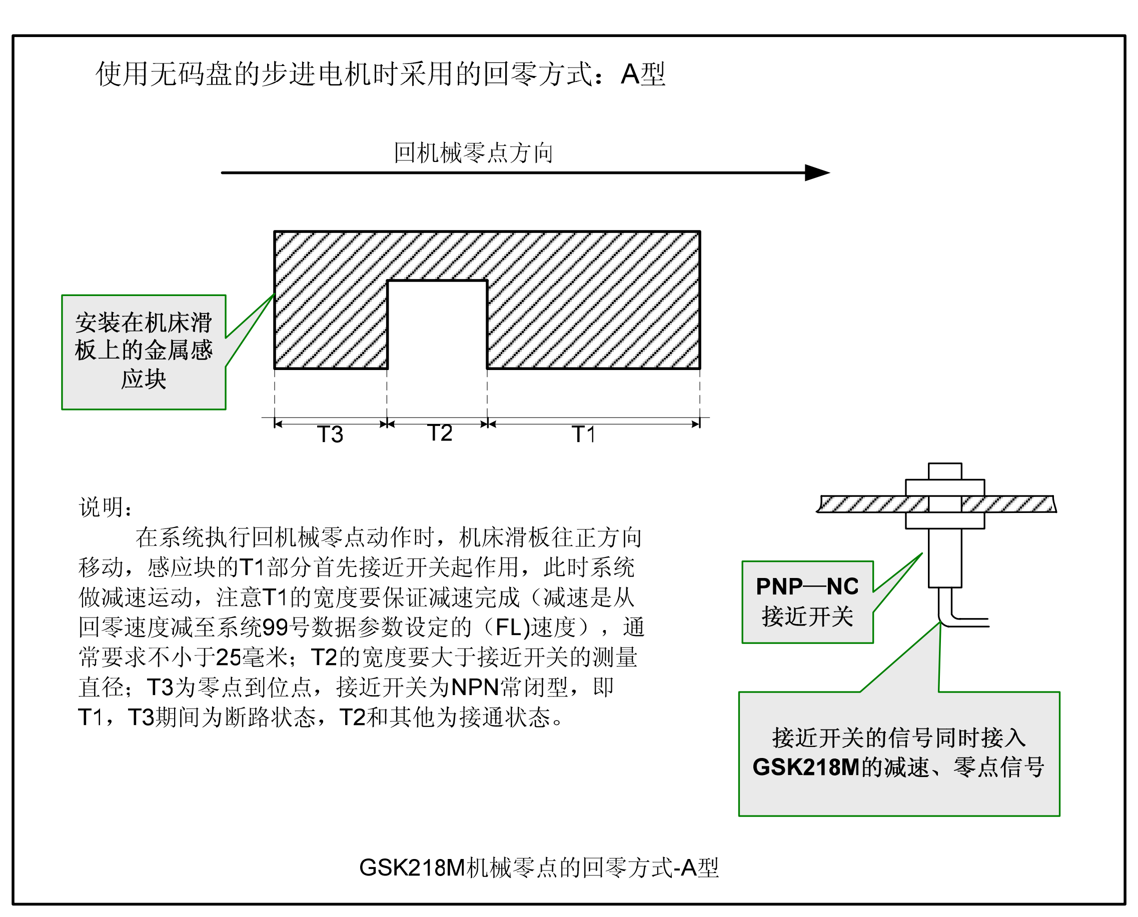


图 9-1-1

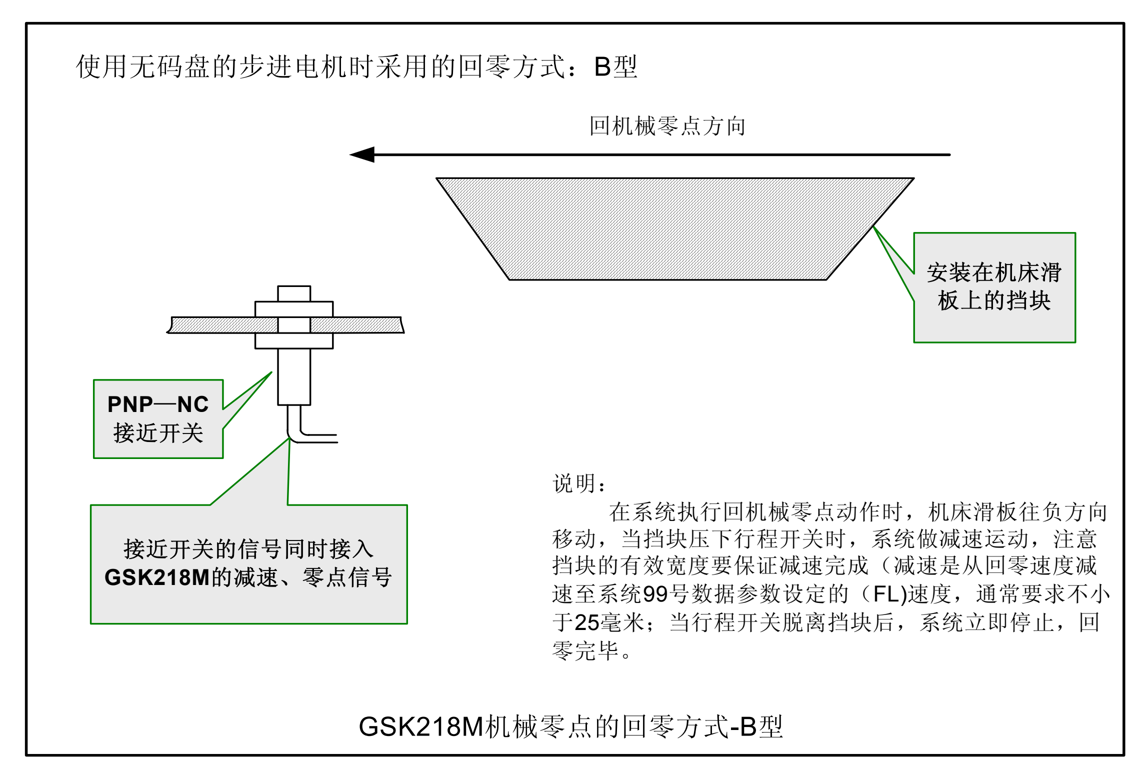
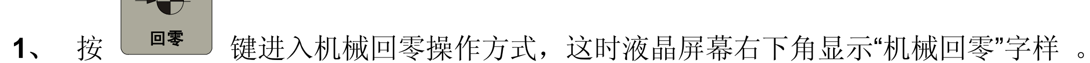


图 9-1-2

9.2　机械回零的操作步骤



1、　按 回零 键进入机械回零操作方式，这时液晶屏幕右下角显示"机械回零"字样　。

2、选择欲回机械零点的 **X** 轴、**Y** 轴或 **Z** 轴，回零方向由位参数 **N0:7#3**～**N0:7#5**。

3、机床沿着机械零点方向移动，在减速点以前，机床快速移动（移动速度由数据参数**P100**～**P102**设定），碰到减速开关后以FL（数据参数**P99**设定）的速度移动到机械零点（也即参考点）。回到机械零点时，坐标轴停止移动，回零指示灯亮。

9.3　用程序指令机械回零的操作步骤

将位参数**NO**：**4#3**设定为 **0** 后，可用程序指令G28回零，因为检测行程档块，与手动机械回零等效。

注 **1**：如您的数控机床未安装机械零点，请不要使用机械回零操作；

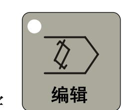
注 **2**：返回机械零点结束时，相应轴的指示灯亮；

注 **3**：当操作者使相应轴从机械零点移出时，指示灯灭；

注 **4**：机械零点（也即参考点）方向，请参照机床厂家的机床使用说明书。

第十章 编辑操作

10.1 程序的编辑

零件程序的编辑需在编辑操作方式下进行。按 

键进入编辑操作方式；按面板上的 

键进入程序界面，按【◆程序】软键后，进入程序的编辑及修改界面（见图 **10-1-1**）：

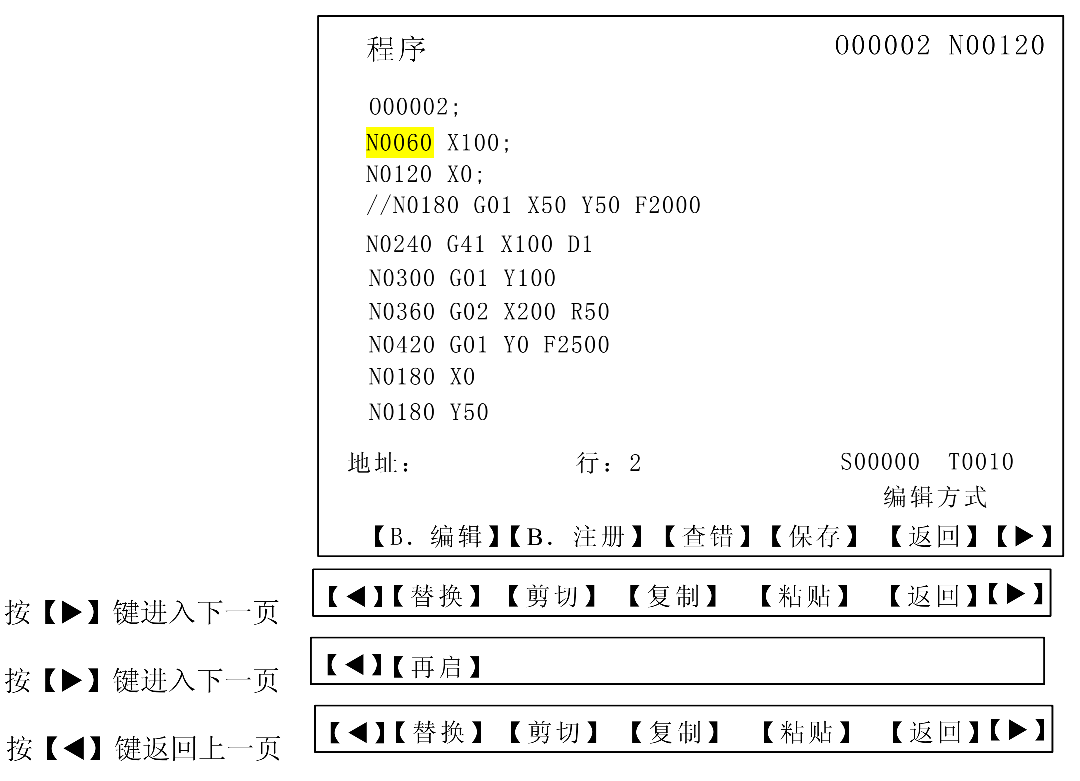


图 10-1-1

按相应的软键可以对程序做替换、剪切、复制、粘贴、再启等各项操作。

在程序编辑之前，必须打开程序开关才能够进行编辑操作。操作详见本书操作部分的 **3.5.2**参数、程序开关页面。

注 **1**：一个程序文件最大为 **20** 万行。

注 **2**：如图 **10-1-1** 所示，当程序段首符号“**/**”个数大于 **1**，即使跳段功能未开启，系统也跳过该程序段。在程序段中间插入 **1** 个“**/**”时，跳段功能开启的情况下“**/**”后面的指令被忽略，跳段功能关闭时不被忽略，连续插入“**/**”的个数大于 **1** 时，不管跳段功能是否开启，“**/**”后面的代码将被忽略。

注 **3**：自动方式下查错过程中，不能切换到其它方式，否则会造成意想不到的情况。

10.1.1 程序的建立

10.1.1.1 顺序号的自动生成

按 **3.5.1** 中介绍的方法将"自动序号"设为1（见图**10-1-1-1-1**）。

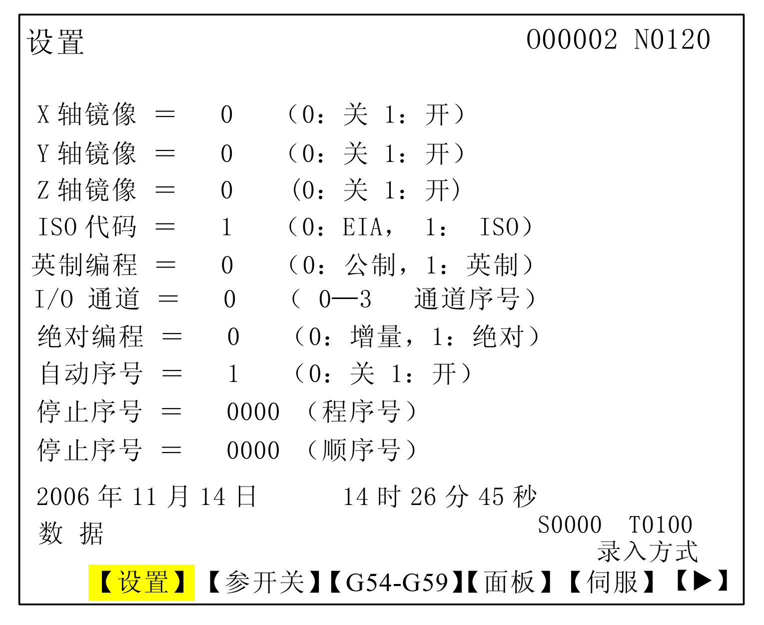


图 10-1-1-1-1

这样在编辑程序时，系统就会在程序段间自动插入顺序号，顺序号的号码增量值由数据参数**P210**来设置。

10.1.1.2 程序内容的输入

1、按 

键进入编辑操作方式；

2、按 

键进入程序页面显示。（见图 **10-1-1-2-1**）：

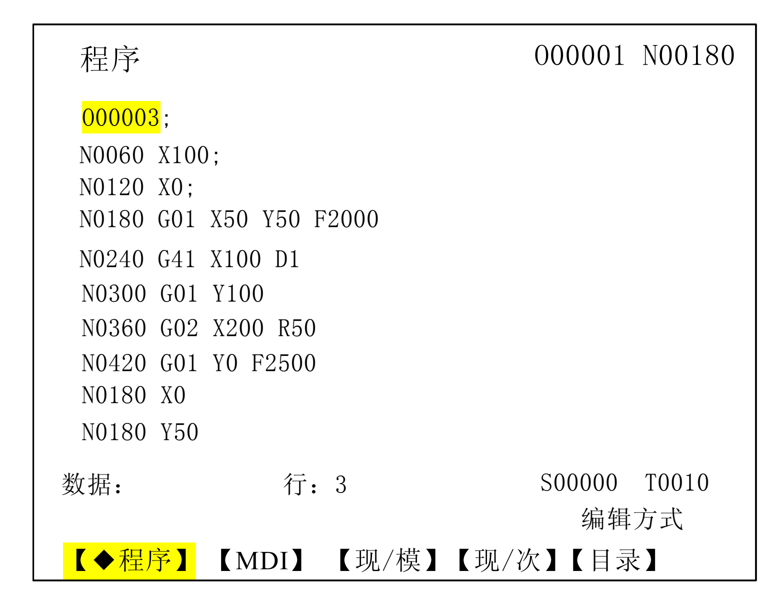


图 10-1-1-2-1

3、按地址键 O ，依次键入数字键 0 、0 、0 、0 、2 （此处以建立 O00002 程序名为例），在数据栏后显示 **O**00002 ，如下图所示（见图 **10-1-1-2-2**）：

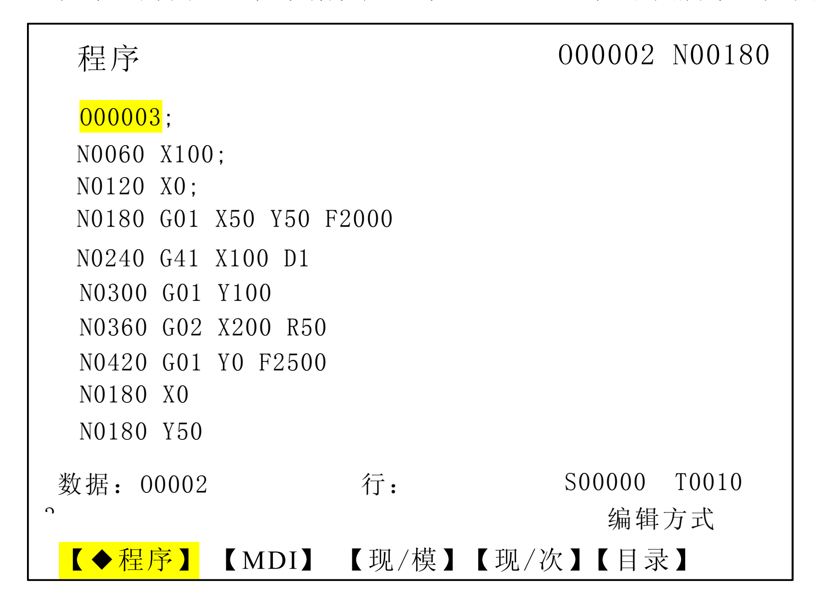


图 10-1-1-2-2

4、按 EOB 键，建立新程序名，如下图所示（见图 **10-1-1-2-3**）：

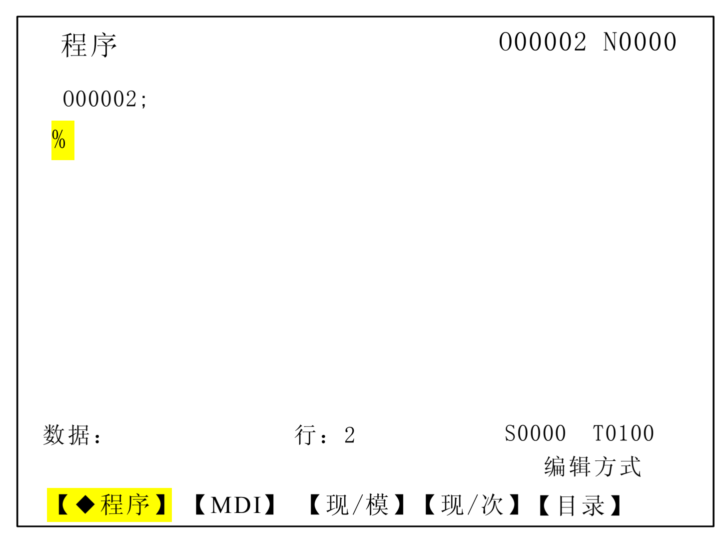


图 10-1-1-2-3

5、将编写的程序逐字输入，完成后切换其它工作方式的同时程序自动存储起来，若切换其它界面


（如 位置 POS 界面）则需要先按 存盘 SAVE 键保存，完成程序的输入。

注 1：在编辑方式下，只有输入完整的代码字才能输入，单独的字母或数字，系统不支持。


注 2：在输入程序时发现输入的代码字出错，可按 退格 BACK 键逐个取消或用 取消 CAN 键取消整个输入代码。

10.1.1.3　顺序号、字和行号的检索

顺序号检索是检索程序内的某一顺序号。一般用于从这个顺序号开始执行或编辑程序。由于检索而被跳过的程序段对 **CNC** 的状态无影响。（被跳过的程序段中的坐标值、**M**、**S**、**T** 代码、**G** 代码等对 **CNC** 的坐标值、模态值不产生影响。）

如果从检索程序中的某一程序段开始执行时，需要查清此时的机床状态、**CNC** 状态。需要与其对应的 **M**、**S**、**T** 代码和坐标系的设定等（可用 MDI 方式设定执行）一致，方可运行。

字的检索用于检索程序中特定的地址字或数字，一般用于编辑程序。

检索程序中顺序号、字、行号的步骤：

1. 选择方式：**<编辑>**或**<自动>**方式。
2. 在【目录】中查找到目标程序。
3. 按 回车 ENTER 键，进入目标程序内。
4. 输入要检索的字或顺序号按方向键向上或向下查找。
5. 如需查找程序中的行号，先按 搜索 SER 键，再输入要查找的行号按 回车 ENTER 键确认即可。

注 1：顺序号、字检索到程序最后时检索功能自动取消。

注 2：在【自动】和【编辑】方式下都可以进行顺序号、字和行号的检索，但【自动】方式下只有在后台编辑界面才能进行。

10.1.1.4 光标的定位方法

选择编辑方式，按  键，显示程序画面。



a) 按 键实现光标上移一行，若光标所在列大于上一行末列，光标移到上一行末尾。

b) 按 键实现光标下移一行，若光标所在列大于下一行末列，光标移到下一行末尾。

c) 按 键实现光标右移一列，若光标在行末可移到下一行行首。

d) 按 键实现光标左移一列，若光标在行首可移到上一行行尾。

e) 按 键向上滚屏，光标移至上一屏。

f) 按 键向下滚屏，光标移至下一屏。

g) 按 HOME 键，光标移动止所在行的开头。

h) 按 CTRL ＋ HOME 键，光标返回程序开头。

i) 按 END 键，光标移动止所在行的行尾。

j) 按 CTRL ＋ END 键，光标移止程序结尾处。

10.1.1.5 字的插入，删除、修改

选择**<编辑>**方式，按 程序 PRG 键，显示程序画面，将光标定位在要编辑位置。

1. 字的插入

输入数据后，按下  键，系统会将输入内容插入在光标的左边；

2. 字的删除

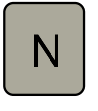
把光标定位到需见删除的位置，按 删除 DEL 键，系统会将光标所在的内容删除，若连续按  键，则会连续删除光标右边的程序内容。

3．字的修改

将光标移到需要修改的地方，输入修改的内容，然后按  键，系统将光标定位的内容替换为输入的内容。

10.1.1.6　单个程序段的删除

选择<**编辑**>方式，按 程序 PRG 键，进入程序画面，将光标移至需删除的程序段行首，按 N ＋ 删除 DEL 键删除光标所在段。

注：不管该段有没有顺序号，都可以输入  ，进行程序段的删除(光标须在行首)。

10.1.1.7　多个程序段的删除

从现在显示的字开始，删除到指定顺序号的程序段。

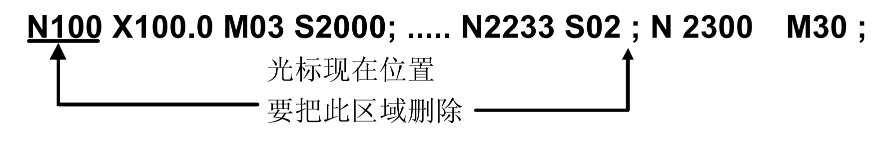


图 10-1-1-7-1

选择<**编辑**>方式，按 程序 PRG 键，进入程序显示画面，将光标定位在待删除目标起始位置（如上图字符 N100 处，然后输入待删除多个程序段中最后一个完整字符，如 **S02** (见上图 **10-1-1-7**)，按  键。即可将光标与标记地址之间的程序删除。

注 1：删除程序段的最多行数为 20 万行。

注 2：如程序中需删除的完整字符有多个相同的，则删除与光标定位最近字符之间的程序。

10.1.2　单个程序的删除

需要删除存储器中的某个程序时，步骤如下：

a) 选择<编辑>操作方式；

b) 进入程序显示页面，有两种方法删除程序：



1、键入地址 O ；输入程序名（键入数字键 0、0、0、2，此处以**O0002**程序为例），按 删除 DEL 键，则对应所在存储器中的程序被删除。

2、在程序界面下选择【目录】界面，用光标选中需删除的程序名，按 删除 DEL 键，即可删除光标选中的程序。

注：如果只有一个程序文件时，程序名不管是不是000001，在编辑方式程序（目录）界面下，按删除键后程序名都会变为000001且程序内容被删除；如果有多个程序文件时，000001程序的程序内容与程序名一起删除。

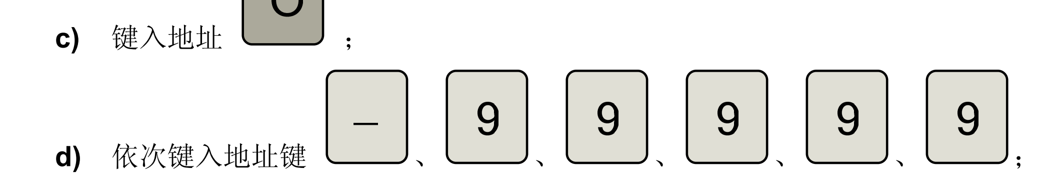
10.1.3 全部程序的删除

需要删除存储器中的全部程序时，步骤如下:

a) 选择<**编辑**>操作方式；

b) 进入程序显示页面；

c) 键入地址 O ；



d) 依次键入地址键 –、9、9、9、9、9；

e) 按 删除 DEL 键，则存储器中所有的程序被删除。

10.1.4 程序的复制

将当前程序复制并另存为新的程序名：

a) 选择<**编辑**>方式

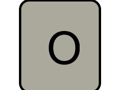
b) 进入程序显示页面；在【目录】界面中用光标选中需复制的程序，按 回车 ENTER 进入程序显示画面；

c) 按地址键 O ，输入新程序号；

d) 按 转换 CHG 键，文件复制完毕，进入新程序编辑界面。

e) 回【目录】可以看到新复制的程序名。

程序的复制也可以在程序编辑页面进行（如图 10-1-1）：

1、 按地址键  ，输入新程序号；

2、 按【复制】软键，文件复制完毕，进入新程序编辑界面。

3、 回【目录】可以看到新复制的程序名。

10.1.5　程序段的复制与粘贴

程序段复制与粘贴的操作步骤：

a）光标移至要复制程序段的开头。

b）键入要复制程序段的最后一位字符。

c）按  键，光标与输入字符之间的程序复制完成。



d）光标移至要粘贴的位置，按 CTRL ＋ P ，或者按【粘贴】软键，即可完成粘贴。

程序段的复制与粘贴也可以在程序编辑页面进行（如图 10-1-1）：

1、 光标移至要复制程序段的开头。

2、 键入要复制程序段的最后一位字符。

3、 按【复制】软键，光标与输入字符之间的程序复制完成。

4、光标移至要粘贴的位置，按【粘贴】软键，即可完成粘贴。

注： 如程序中需复制的完整字符有多个相同的，则复制与光标定位最近字符之间的程序。

10.1.6　程序段的剪切与粘贴

程序段剪切的操作步骤：

a) 进入程序编辑页面（如图 10-1-1）。

b）光标移止要剪切程序段开头。

c）键入需要剪切程序段的最后一个字符。

d）按【剪切】软键，程序被剪切到粘贴板上

e) 光标移至要粘贴的位置，按【粘贴】软键，即可完成粘贴。

注：如程序中需剪切的完整字符有多个相同的，则剪切与光标定位最近字符之间的程序。

10.1.7　程序段的替换

程序段替换的操作步骤：

a) 进入程序编辑页面（如图 10-1-1）。

b）光标移至要替换的字符。

c）键入替换内容。

d）按【替换】软键，系统将光标定位的内容替换为输入的内容。

程序段替换还可以用面板的  键来实现，具体见操作 10.1.1.5 节说明。

注：此操作只能针对字符，而不能对程序段进行整段操作

10.1.8　程序的更名

将当前程序名更改为其他的名字：

a)　选择<**编辑**>操作方式；

b)　进入程序显示页面（光标指定程序名）；

c)　键入地址 O ，输入新程序名；

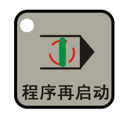
d)　按  键，文件更名完毕。

10.1.9　程序再启动

该功能用于程序运行时中途发生意外事故，如指定刀具断裂、系统断电重启、急停等动作，系统在排除事故后，通过程序再启动返回程序断点继续执行程序。以 G0 方式回原来点。

程序再启动操作步骤：

1、解决机床事故。如更换刀具、变更偏置、机械回零等。

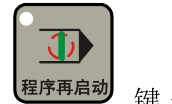
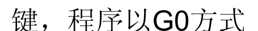
2、在<自动>方式下，按面板上的  键。

3、按 程序 PRG 键进入程序界面，按【再启】软键进入程序再启动界面（如图 **10-1-9-1**）。

```
程序再启动                                  O00014   N00012
        （预载模态值）                  （当前模态值）
   G01    G49    F   3000          G00    G49    F    300
   G17    G80    S   1000          G17    G80    S    1000
   G90    G98    M 03，09          G90    G98    M    30
   G94    G15    T   0003          G94    G15    T    0003
   G54    G50    H   0000          G54    G50    H    0001
   G21    G69    D   0001          G21    G69    D    0001
   G40    G64   .N    20           G40    G64   .N       2
          (目标位置)       (绝对坐标)       (余移动量)
   (1)  X   -54.000      X   -54.000     X   0.000
   (2)  Y    12.000      Y     7.800     Y   4.200
   (3)  Z    29.500      Z    29.500     Z   0.000
                                      S00000    T0003
                                         自动方式
        【再启】                             【返回】
```

图10-1-9-1

4、 在现/模界面下，根据图10-1-9-1中预载模态值，输入相应模态运行。

5、 返回<自动>方式下,按面板上的  键,然后再按面板上  键，程序以G0方式移动到中断程序段的起点（即上一程序段的终点），程序继续运行。操作可以在任意地方重新启动。

注**1**：图中坐标前面的（**1**）、（**2**）、（**3**）为各轴移动到程序再开始位置的移动顺序。由数据参数**P376**设定。

注**2**：检查刀具在移动到程序再启动位置时是否可能与工件或其它物体发生碰撞，如存在这种可能，把刀具移动到不能碰到任务障碍的地方再重新启动。

注**3**：当坐标轴重新启动位置移动时使单段运行接通，每次刀具完成一个轴方向移动时会停止。

注**4**：如果没有绝对位置检测器，必须在上电后重新启动前进行参考点返回。

注**5**：从重新启动时程序段的检索直到重新启动的程序执行期间，不要执行复位，否则，重新启动必须从第一步执行。

10.2 程序管理

10.2.1 程序目录的检索

按 程序 PRG 键，在程序界面中按【目录】软键，进入程序目录显示页面（见图**10-2-1-1**）：

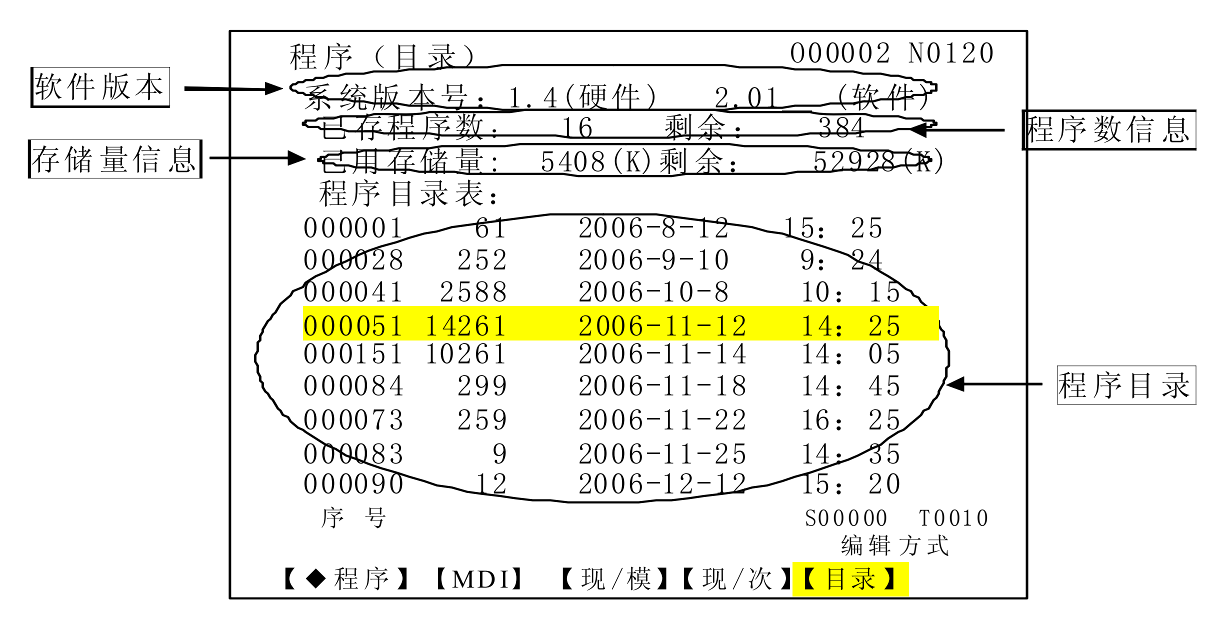


图 10-2-1-1

1） 打开程序

打开指定程序： O+序号+回车(或 EOB) 或 序号+回车(或 EOB)。
在编辑方式下，如果输入的序号不存在则会创建程序。

2.) 程序的删除： 1.编辑方式 按 DEL 删除光标指定程序。
2 编辑方式 O+序号+ DEL 或 序号+ DEL。

10.2.2 存储程序的数量

本系统存储程序的数量不能超过 400 个，具体当前已存储的数量可查看上述 **10.2.1** 中程序目录显

示页面的程序数信息。

10.2.3 存储容量

具体存储容量的情况可查看上述 **10.2.1** 中程序目录显示页面的存储量信息。

10.2.4 程序列表的查看

程序目录显示页面一次最多可以显示 11 个 **CNC** 程序名，如果 **CNC** 程序多于 11 个时，在一个页面内将不能完全显示，此时可通过按翻页键。LCD 将接着显示下一页面的 **CNC** 程序名，重复按翻页键，LCD 将循环显示所有的 **CNC** 程序名。

系统列表是按程序名大小进行排列，为了查找方便，可按 转换 CHG 键，此时程序列表按程序修改日期进行排列，最新修改的程序在最前面。

10.2.5 程序的锁住

为防用户程序被他人擅自修改、删除，本系统设置了程序开关。在程序编辑之后，关闭程序开关使程序锁住，用户不能进行程序编辑操作，详见 **3.5.1** 说明。

第十一章 系统通信

系统可以通过接口与 PC 或 USB 连接进行通信。

11.1 串口通信

GSK218M 串口通信软件为 Windows 界面，用于 PC 端向 CNC 端发送文件、接收文件，或者进行 DNC 加工。该软件可运行于 Win98、WinMe、WinXP 及 Win2000。

11.1.1 程序启动

直接运行 Comm218M.exe 程序。程序启动后界面如下：

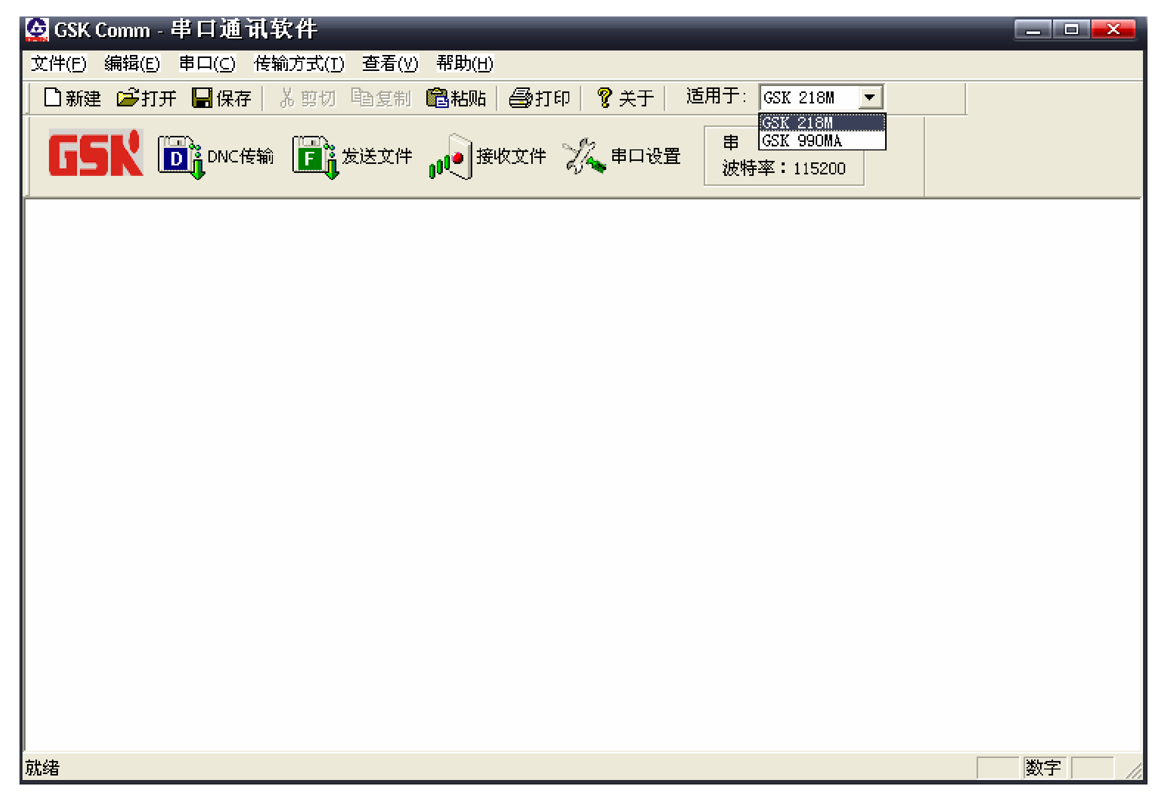


图 11-1-1-1

11.1.2 功能介紹

1. 文件菜单

文件菜单里包括新建、打开和保存程序文件，打印和打印设置，最近打开的文件列表等功能。

2. 编辑菜单

编辑菜单包括剪切、复制、粘贴、撤消、查找、替换等功能。

3. 串口菜单

主要是串口的打开和设置。

4. 传输方式菜单

包括 DNC 传输方式、文件发送传输方式、文件接收传输方式。

5. 查看菜单

工具栏和状态栏的显示和隐藏。

6. 帮助菜单

本软件的版本信息。

11.1.3 软件使用

1. DNC 传输方式

注：需要将系统 I/O 通道设为 0

1) 通过文件菜单的“打开”按钮或者工具栏的打开 打开 按钮打开程序文件，有必要的话可以利用本软件再进一步编辑。
2) 打开并设置好串口，如上图所示，选择适用于 GSK218M，系统默认的 DNC 波特率是 38400，可通过参数重新设置（具体参考 218M 系统操作说明书）。218M 系统设置为数据位 8 位，停止位 0 位，无奇偶校验。
3) 第一和第二步顺序可相互交换，不影响接下来的传输和加工；但接下去的步骤必须按顺序操作，否则会影响传输和加工效果。
4) CNC 端和机床准备好了之后，按下 CNC 面板上的 DNC 按钮。
5) 打开传输方式菜单的“DNC”菜单项或者是按下工具栏的 DNC传输 DNC 传输按钮，找到程序开始传送数据。
6) 当“发送字节”数停止时，按下 CNC 面板上的 

键接收数据，然后再按下 CNC 面板上的 

按钮开始加工。
7) 接下去的可以正常加工的方式进行操作。
8) 传输开始后，本程序会显示出传输的情况，包括传输的文件名，传输的字节数，传输的行数，传输所用的时间和传输的速度（b/s）；界面如下：



图 11-1-3-1

此时除结束传输之外，请不要对本软件进行其它的操作。加工完后按 // 键取消操作。

注：DNC 方式下 M99 作 M30 处理。

2. 发送文件传输方式

1) 进入设置页面中的数据界面，根据传输内容通过方向键红色标志移动到"数据输入"下的相应方框内，按回车键。
2) 打开并设置好串口，波特率只能是 115200，数据位、停止位和奇偶校验与 DNC 传输时相同。
3) 打开传输方式菜单的"发送文件"菜单项或者是按下工具栏的 发送文件 发送文件按钮，系统将会弹出以下对话框：

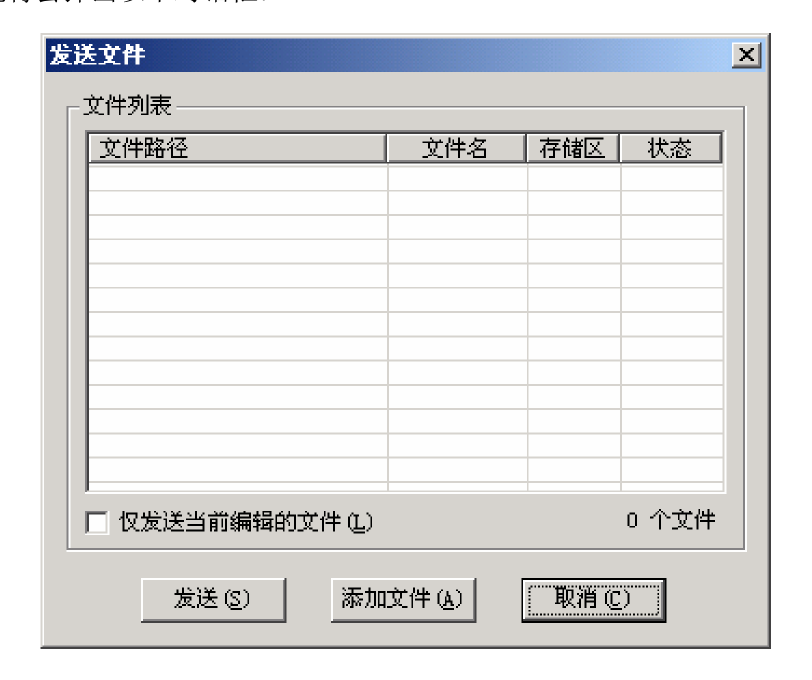


图 11-1-3-2

4) 选择"添加文件"按钮，出现"选择分区"的对话框：



图 11-1-3-3

程序文件只能发送到"用户分区"，而系统配置文件和备份文件则只能发送到系统分区，否则系统将不能识别该文件。发送系统配置文件和备份文件需要有系统厂商或者机床厂商的权限，可在 CNC 端设置页面中的"密码"设置页面输入相关的密码设置。

5) 选择分区之后将会出现"打开文件"对话框，按住 Shift 或者 Ctrl 键便能选择多个文件；最多可以选择 399 个文件。
6) 选择好文件之后点击"打开"按钮，返回"发送文件"对话框。
7) 发送到用户分区的程序文件名必须是以字母"O"开头，后带 5 位以内（包括五位）数字的文件名。否则程序会弹出以下对话框提示你更改文件名：

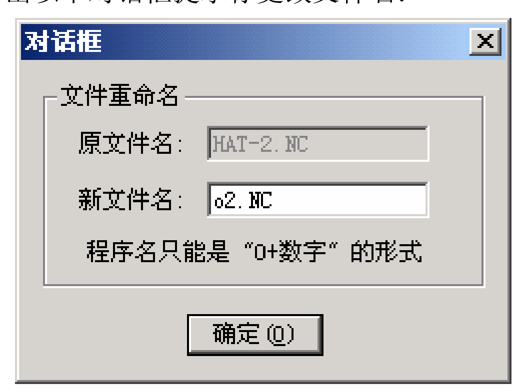


图 11-1-3-4

8) 返回"发送文件"对话框后，点击"发送"按钮，文件开始发送并出现如下对话框：



图 11-1-3-5

9) 传输完毕。

注 1：系统在 **DNC** 方式时不能发送文件。

注 2：当系统处于工作状态时进行程序的传输操作，会影响系统当前的正常工作。

3. 接收文件传输方式

1) 进入设置页面中的数据界面，根据传输内容通过方向键红色标志移动到“数据输出”下的相应方框内，按回车键。

2) 打开并设置好串口，波特率只能是 115200，数据位、停止位和奇偶校验与 DNC 传输时相同，不能改变。

3) 打开传输方式菜单的“接收文件”菜单项或者是按下工具栏的 

接收文件按钮，系统将会弹出以下对话框：

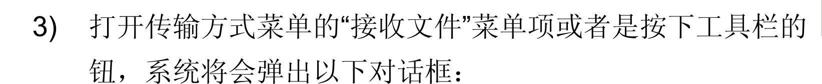


图 11-1-3-6

4) 点击“获取目录”按钮可获取 CNC 中的文件列表。

5) 选择所要传输的文件，按住 Shift 或者 Ctrl 键便能选择多个文件。

6) 点出“开始接收”按钮，选择接收文件的存放地址，进行传输，出现以下对话框：



图 11-1-3-7

7) 传输完毕。

注 1：系统在 DNC 方式时不能接收文件。

注 2：当系统处于工作状态时进行程序的传输操作，会影响系统当前的正常工作。

11.2 USB 通信

11.2.1 概述与注意事项

1. 选择 USB 通信时，需要将系统 I/O 通道设为 1
2. 当对 U 盘操作时，操作完成后，最好等待 U 盘的灯不闪烁或等待一小会儿时间才拔出 U 盘，以免 U 盘数据未尽操作完成。
3. 当前可显示 U 盘内容后缀名为 txt、nc 的文件。

11.2.2 进入 U 盘系统

1. 在<录入方式> 下，进入<**设置**>下的【**数据**】界面，将光标移至“CNC 零件程序”，按<回车>键，U 盘系统启动. 具体操作见《操作》3.5.4
2. 进入 U 盘界面后，插入 U 盘。

11.2.3 USB 零件程序操作步骤

1. 从 U 盘拷贝 CNC 程序到系统盘：
   - a. 按【U 盘】软键切换到 U 盘文件显示。
   - b. 按上下方向键选定 U 盘中的 CNC 加工程序。
   - c. 按【复制】软键，界面下方提示：“确认复制文件到系统盘？请输入新文件名”，在界面新文件名栏中输入新的文件名，按<取消>键，取消文件复制（如在新文件名栏中已输入了文件名，则取消输入的新文件名）；按<回车>键，开始文件复制，界面下提示：“复制…”，复制完成后，系统界面下方提示：“复制完成”

   注：如果 CNC 存储盘有同名的文件，则提示“该文件已存在，请重输！”。
2. 从 U 盘删除文件：
   - a. 按【U 盘】软键切换到 U 盘文件显示。
   - b. 按上下方向键选定 U 盘中的 CNC 加工程序。
   - c. 按【删除】软键，界面下方提示：“确认删除当前文件?”，按<取消>键，取消文件删除；按<回车>键，文件删除。
   - d. 文件删除后,U 盘文件显示里没有该文件。
3. 从系统用户盘拷贝 CNC 程序到 U 盘：
   - a. 按【系统盘】软键切换到系统盘文件显示。
   - b. 按上下方向键选择系统盘中的 CNC 加工程序。
   - c. 按【复制】软键，界面下方提示：“复制文件到 U 盘? ” 在界面新文件名栏中以原文件名为 U 盘新文件名，也可以重新输入新的文件名；如果 U 盘内有重名的文件名，则提示：“确认复制文件到 U 盘？请输入新文件名”，在界面新文件名栏中输入新的文件名，按<回车>键，开始文件复制，界面下提示：“复制…”，复制完成后，系统界面下方提示：“复制完成”；按<取消>键，取消文件复制（如在新文件名栏中已输入了文件名，则取消输入的新文件名）。

   注：如果 U 盘有同名的文件，则提示“该文件已存在，请重输！”。
4. 从系统用户盘删除文件：

a. 按【系统盘】软键切换到系统盘文件显示。
b. 按上下方向键选择系统盘中的 CNC 加工程序。
c. 按【删除】软键，界面下方提示："确认删除当前文件?"，按<取消>键，取消文件删除；按<回车>键，文件删除。
d. 文件删除后，系统盘文件显示里没有该文件。

11.2.4 USB DNC 加工操作操作步骤

1. 启动 CNC 系统后，在<设置>界面，设置 I/O 通道值为 1。具体操作见《操作》3.5.1
2. 插入 U 盘。
3. 按<DNC>键，屏幕下方提示："请在程序目录界面下选择加工文件"，按<程序>键进入程序界面，按【目录】软键，可以显示 U 盘里面的程序，移动光标选择要加工的程序，按<回车>打开该程序，按<启动>键，执行 DNC 加工。

11.2.5 退出 U 盘系统

1. 在 U 盘的指示灯不闪烁时拔出 U 盘。
2. 按【返回】软键，退回<设置>界面下的【数据】界面。

11.2.6 U 盘型号备注

鉴于市场 U 盘型号各异，驱动芯片千差万别，目前还不能对所有的 U 盘进行识别，以下 U 盘通过测试为可用型号，其它 U 盘未经测试：

公司	型号	产品制式	容量	芯片
清华 e 时代	迷你王	USB2.0	128M	
联想 Lenovo	T108	USB2.0	128M	
联想 Lenovo	B210	USB2.0	256M	
联想 Lenovo	T160	USB2.0	2G	
朗科科技	U200	USB2.0	2G	
金士顿 Kingston	DTI/2GB	USB2.0	2G	
台电科技	晶彩系列	USB2.0	2G	
清华紫光	Z 系列	USB2.0	2G	

附录一 GSK218M 参数一览表

参数说明

按数据的型式参数可分成以下几类：

·2 种数据类型和数据值有效范围

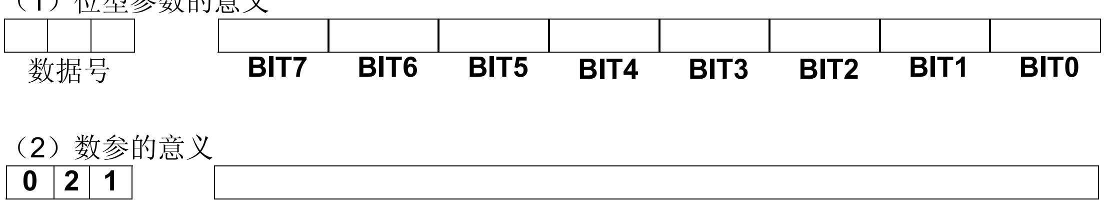
数据类型	有效数据范围	备注
位型	0或1	系统提供和默认值，用户可根据需要修改设置
数型	根据参数范围来确定	系统提供默认范围和默认值，用户可根据需要修改设置

1、 对于位型和轴型参数，每个数据由 8 位组成。每个位都有不同的意义。

2、 上表中，各数据类型的数据值范围为一般有效范围，具体的参数值 范围实际上并不相同，请参照各参数的详细说明。

[例]

（1）位型参数的意义



（2）数参的意义

注1： 参数说明中的空白位和画面上显示的但参数表中没有记载的参数号，是为了将来扩展而备用的，必须将其设定为 **0**。

注2： 参数中对于**0**、**1**没有具体指定意义的，**1**为肯定；**0**为否定。

注3： **INI**设置为**0**，用公制输入时，参数设置单位直线轴为**mm**、**mm/min**；旋转轴基本单位为 **deg**、**deg/min**。
INI设置为**1**，用英制输入时，参数设置单位直线轴为**inch**、**inch/min**；旋转轴基本单位为 **deg**、**deg/min**。

1　位参数

系统参数号

0	0	0				SEQ			INI	ISO	

ISO　=1:　ISO代码。
　　=0:　EIA代码。
INI　=1:　英制输入。
　　=0:　公制输入。
INI设置为0，用公制输入时：直线轴基本单位为mm、mm/min；旋转轴基本单位为 deg、deg/min。
INI设置为1，用英制输入时：直线轴基本单位为inch、inch/min；旋转轴基本单位为 deg、deg/min。
SEQ　=1:　自动插入顺序号
　　=0:　不自动插入顺序号。
标准设置：0 0 0 0　0 0 1 0

系统参数号

0	0	1		SJZ					SPT		

SJZ　=1:　参考点记忆：记忆。
　　=0:　参考点记忆：不记忆。
SPT　=1:　I/O点控制。
　　=0:　变频或其他。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	0	2		SIOD				DEC4	DECZ	DECY	DECX

DECX　=1:　X轴减速信号高电平有效。
　　=0:　X轴减速信号低电平有效。
DECY　=1:　Y轴减速信号高电平有效。
　　=0:　Y轴减速信号低电平有效。
DECZ　=1:　Z轴减速信号高电平有效。
　　=0:　Z轴减速信号低电平有效。
DEC4　=1:　4TH轴减速信号高电平有效。
　　=0:　4TH轴减速信号低电平有效。
SIOD　=1:　机械回零减速信号经过PLC逻辑运算。
　　=0:　机械回零减速信号不经过PLC逻辑运算。
标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	0	3					DIR4	DIRZ	DIRY	DIRX	INM

INM　=1:　直线轴的最小移动单位：英制。
　　=0:　直线轴的最小移动单位：公制。

INM设置为0，用公制输出时：直线轴基本单位为mm、mm/min；旋转轴基本单位为 deg、deg/min。
INM设置为1，用英制输出时：直线轴基本单位为inch、inch/min；旋转轴基本单位为 deg、deg/min。

DIRX =1: X轴进给方向。
=0: X轴进给方向取反。

DIRY =1: Y轴进给方向。
=0: Y轴进给方向取反。

DIRZ =1: Z轴进给方向。
=0: Z轴进给方向取反。

DIR4 =1: 4轴进给方向。
=0: 4轴进给方向取反。

标准设置：0 0 0 1 1 1 10

系统参数号

0	0	4						AZR			JAX

JAX =1: 手动参考点同时控制轴：单轴。（只限回零方式）
=0: 手动参考点同时控制轴：多轴。

AZR =1: 参考点没有建立时的G28代码：报警。
=0: 参考点没有建立时的G28代码：使用档块。

标准设置：0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	0	5	IPR						ISC	

ISC =1: 最小移动单位0.0001mm,0.00001º。
=0: 最小移动单位0.001mm,0.0001º 。

IPR =1: 各轴的最小设定单位为最小移动单位10倍。
=0: 各轴的最小设定单位为最小移动单位10倍无效。

标准设置：0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	0	6	MAOB	ZPLS					ZMOD	ZRN

ZRN =1: 参考点没建立，自动运行中指定G28以外代码时，系统报警。
=0: 参考点没建立，自动运行中指定G28以外代码时，系统不报警。

ZMOD =1: 回零方式选择：档块前。
=0: 回零方式选择：档块后。

ZPLS =1: 回零方式选择：有一转信号。
=0: 回零方式选择：无一转信号。

MAOB =1: 无一转信号时回零方式选择：B方式。
=0: 无一转信号时回零方式选择：A方式。

标准设置：0 1 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	0	7		ZMI4	ZMIZ	ZMIY	ZMIX			AXS4

AXS4 =1: 第四轴设置为直线轴

=0: 第四轴设置为旋转轴

ZMIx =1: 设定X轴返回参考点方向：负方向。

=0: 设定X轴返回参考点方向：正方向。

ZMIY =1: 设定Y轴返回参考点方向：负方向。

=0: 设定Y轴返回参考点方向：正方向。

ZMIZ =1: 设定Z轴返回参考点方向：负方向。

=0: 设定Z轴返回参考点方向：正方向。

ZMI4 =1: 设定4轴返回参考点方向：负方向。

=0: 设定4轴返回参考点方向：正方向。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	0	8						PLW4	PLWZ	PLWY	PLWX

PLWX=1: 设定X轴脉冲宽度为2微秒

=0: 设定X轴脉冲宽度为1微秒

PLWY=1: 设定Y轴脉冲宽度为2微秒

=0: 设定Y轴脉冲宽度为1微秒

PLWZ=1: 设定Z轴脉冲宽度为2微秒

=0: 设定Z轴脉冲宽度为1微秒

PLW4=1: 设定4轴脉冲宽度为2微秒

=0: 设定4轴脉冲宽度为1微秒

系统参数号

0	0	9							ZCL		

ZCL =1: 进行手动参考点返回的相对坐标取消。

=0: 进行手动参考点返回的相对坐标不取消。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	1	0		RCUR				RLC			

RLC =1: 复位后取消相对坐标系。

=0: 复位后不取消相对坐标系。

RCUR =0: 非编辑方式复位光标不返回程序起始位置

=1： 非编辑方式复位光标返回程序起始位置

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	1	1		BFA	LZR						OUT2

OUT2 =1: 第二行程限位外面区域禁止进入。

=0: 第二行程限位里面区域禁止进入。

LZR =1: 接通电源后到手动返回参考点前,进行行程检测。

=0: 接通电源后到手动返回参考点前,不进行行程检测。

BFA =1: 发出超程代码时，在超程后报警。

=0: 发出超程代码时，在超程前报警。（系统报警范围为设置的禁入区域各边界前5MM）

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 1

系统参数号

0	1	2		FDR	RDR	TDR	RFO			LRP	RPD

RPD =1: 从接通电源到返回参考点前,手动快速有效。

=0: 从接通电源到返回参考点前,手动快速无效。

LRP =1: 定位(G00)插补类型为直线。

=0: 定位(G00)插补类型为非直线。

RFO =1: 快速进给，进给倍率为Fo时停止。

=0: 快速进给，进给倍率为Fo时不停止。

TDR =1: 攻丝期间，空运行有效。

=0: 攻丝期间，空运行无效。

RDR =1: 切削进给时空运行有效。

=0: 切削进给时空运行无效。

FDR =1: 快速定位时空运行有效。

=0: 快速定位时空运行无效

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	1	3								HPC	NPC

NPC =1: 没有安装位置编码器时，每转进给有效。

=0: 没有安装位置编码器时，每转进给无效。

HPC =1: 系统有安装位置编码器。

=0: 系统没有安装位置编码器。

标准设置：0 0 0 0　0 0 1 0

系统参数号

0	1	4								DLF	

DLF =1: 参考点建立且记忆后手动进给返回参考点。

=0: 参考点建立且记忆后快速进给返回参考点。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	1	5				PIIS	PILS	PPCK	ASL	PLAC	STL

STL =1: 选择预读加工方式。

=0: 选择非预读加工方式。

PLAC =1: 预测控制插补后加减速方式：指数型。

=0: 预测控制插补后加减速方式：直线型。

ASL =1: 预测控制自动拐角减速功能：速度差控制。

=0: 预测控制自动拐角减速功能：角度控制。

PPCK =1: 预测控制进行到位检测。

=0: 预测控制不进行到位检测。

PILS =1: 预测控制插补方式：样条插补。

=0: 预测控制插补方式：线性插补。

PIIS =1: 预测控制前加减速程序段重叠插补有效。

=0: 预测控制前加减速程序段重叠插补无效。

标准设置：0 0 0 0 0 0 0 1

系统参数号

0	1	6		ALS					FLLS	FBLS	FBOL

FBOL =1: 快速运行方式：后加减速。

=0: 快速运行方式：前加减速。

FBLS =1: 快速运行前加减速：S型。

=0: 快速运行前加减速：直线型。

FLLS =1: 快速运行后加减速：指数型。

=0: 快速运行后加减速：直线型。

ALS =1: 自动拐角进给功能有效。

=0: 自动拐角进给功能无效。

标准设置：0 0 0 0 0 0 1 0

系统参数号

0	1	7		CPCT	CALT	WLOE		HLOE	CLLE	CBLS	CBOL

CBOL =1: 切削进给方式：后加减速。

=0: 切削进给方式：前加减速。

CBLS =1: 切削进给前加减速：S型。

=0: 切削进给前加减速：直线型。

CLLE =1: 切削进给后加减速：指数型。

=0: 切削进给后加减速：直线型。

HLOE =1: JOG运行选择：指数型。

=0: JOG运行选择：直线型。

WLOE =1: 手轮运行选择：指数型。

=0: 手轮运行选择：直线型。

CALT =1: 切削进给加速度钳制。

=0: 切削进给加速度不钳制。

CPCT =1: 切削进给控制到位精度。

=0: 切削进给不控制到位精度。

标准设置：1 0 1 0　0 1 0 1

系统参数号

0	1	8		RVCS							RVIT

RVIT　=1:　反向间隙大于间隙允差值时补完后执行下一段。
　　　=0:　反向间隙大于间隙允差值时不补完执行下一段。
RVCS　=1:　反向间隙补偿方式:升降速。
　　　=0:　反向间隙补偿方式:固定频率。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	1	9		IOV		ALMS		ALMS4	ALMSZ	ALMSY	ALMSX

ALMX =1:　驱动器报警高电平有效。
　　=0:　驱动器报警低电平有效。
ALMY =1:　驱动器报警高电平有效。
　　=0:　驱动器报警低电平有效。
ALMZ =1:　驱动器报警高电平有效。
　　=0:　驱动器报警低电平有效。
ALM4 =1:　驱动器报警高电平有效。
　　=0:　驱动器报警低电平有效。
ALMS =1:　主轴驱动器报警高电平有效。
　　=0:　主轴驱动器报警低电平有效。
IOV　=1:　倍率信号高电平有效。
　　=0:　倍率信号低电平有效。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	2	0									ITL

ITL　=1:　所有轴互锁信号有效。
　　=0:　所有轴互锁信号无效。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	2	1							RUSS	ENG	CHI

CHI　　=1:　选择设定现实的语言是汉语。
　　　=0:　选择设定现实的语言默认汉语。
ENG　　=1:　select setting practical language English。
　　　=0:　select setting practical language No English。
ENG　　=1:　select setting practical language Russian。
　　　=0:　select setting practical language No Russian。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	2	2			DAL						

DAL =1:　绝对位置显示考虑刀具长度补偿。
=0:　绝对位置显示不考虑刀具长度补偿。
标准设置：0 0 0 0　0 0 0

系统参数号

0	2	3			POSM						

POSM =1:　程监画面显示模态。
=0:　程监画面不显示模态。
标准设置：0 1 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	2	4			NPA						

NPA =1:　发生报警时切换到报警画面。
=0:　发生报警时不予切换到报警画面。
标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	2	5		ALM	DGN	GRA	SET	OFT	PAR	PRG	POS

POS =1:　位置界面下，再次按下"位置"键，切换画面。
=0:　位置界面下，再次按下"位置"键，不切换画面。
PRG =1:　程序界面下，再次按下"程序"键，切换画面。
=0:　程序界面下，再次按下"程序"键，不切换画面。
PAR =1:　参数界面下，再次按下"参数"键，切换画面。
=0:　参数界面下，再次按下"参数"键，不切换画面。
OFT =1:　补偿界面下，再次按下"补偿"键，切换画面。
=0:　补偿界面下，再次按下"补偿"键，不切换画面。
SET =1:　设定界面下，再次按下"设置"键，切换画面。
=0:　设定界面下，再次按下"设置"键，不切换画面。
GRA =1:　图形界面下，再次按下"图形"键，切换画面。
=0:　图形界面下，再次按下"图形"键，不切换画面。
DGN =1:　诊断界面下，再次按下"诊断"键，切换画面。
=0:　诊断界面下，再次按下"诊断"键，不切换画面。
ALM =1:　报警界面下，再次按下"报警"键，切换画面。
=0:　报警界面下，再次按下"报警"键，不切换画面。
标准设置：1 1 1 1　1 1 1 1

系统参数号

0	2	6		INDX	PLC						PETP

PETP =1:　按操作面板编辑键时，切换到程序画面。

=0: 按操作面板编辑键时，不切换到程序画面。

PLC =1: PLC界面下，再次按下"PLC"键，切换画面。

=0: PLC界面下，再次按下"PLC"键，不切换画面。

INDX =1: 索引界面下，再次按下"索引"键，切换画面。

=0: 索引界面下，再次按下"索引"键，不切换画面。

标准设置：1 1 0 0 0 0 0 1

系统参数号

0	2	7					NE9				NE8

NE8 =1: 禁止程序号80000 - 89999子程序的编辑。

=0: 不禁止程序号80000 - 89999子程序的编辑。

NE9 =1: 禁止程序号90000 - 99999子程序的编辑。

=0: 可用程序号90000 - 99999子程序的编辑。

标准设置：0 0 0 1 0 0 0 1

系统参数号

0	2	8		MCL			MKP				

MKP =1: MDI方式执行M02，M30或%时清除已编制程序。

=0: MDI方式执行M02，M30或%时不清除已编制程序。

MCL =1: MDI方式下复位键时删除编制的程序。

=0: MDI方式下复位键时不删除编制的程序。

标准设置：0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	2	9					IWZ	WZO	MCV	GOF	WOF

WOF =1: 禁止通过MDI输入刀具磨损偏置量。

=0: 可以通过MDI输入刀具磨损偏置量。

GOF =1: 禁止通过MDI输入刀具几何偏置量。

=0: 可以通过MDI输入刀具几何偏置量。

MCV =1: 禁止通过MDI输入宏程序变量。

=0: 可以通过MDI输入宏程序变量。

WZO =1: 禁止通过MDI输入工件原点偏置量。

=0: 可以禁止通过MDI输入工件原点偏置量。

IWZ =1: 禁止暂停中通过MDI输入工件原点偏置量。

=0: 可以暂停中通过MDI输入工件原点偏置量。

标准设置：0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	3	1				G13	G91	G19	G18	G17	G01

G01 =1: 接通电源或清除状态时为G01方式。

=0: 接通电源或清除状态时为G00方式。

G17 =1:　接通电源或清除状态时平面选择为G17。
=0:　接通电源或清除状态时平面选择不为G17。
G18 =1:　接通电源或清除状态时平面选择为G18。
=0:　接通电源或清除状态时平面选择不为G18。
G19 =1:　接通电源或清除状态时平面选择为G19。
=0:　接通电源或清除状态时平面选择不为G19。
G91 =1:　接通电源或清除状态时设定为G91方式。
=0:　接通电源或清除状态时设定为G90方式。
G13 =1:　接通电源或清除状态时设定为G13方式。
=0:　接通电源或清除状态时设定为G12方式。

标准设置：0 0 1 0　0 0 1 0

系统参数号

0	3	2			AD2						

AD2 =1:　同一段中，指令两个以上相同地址，系统报警。
=0:　同一段中，指令两个以上相同地址，系统不报警。

标准设置：0 1 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	3	3		M3B			M30		M02		

M02 =1:　执行到M02时返回到程序段开头。
=0:　执行到M02时不返回到程序段开头。
M30 =1:　执行到M30时返回到程序段开头。
=0:　执行到M30时不返回到程序段开头。
M3B =1:　一段程序中可以指令最多三个M代码。
=0:　一段程序中可以指令一个M代码。

标准设置：1 0 0 1　0 0 0 0

系统参数号

0	3	4		CFH							DWL

DWL =1:　每转进给方式下，G04为每转暂停。
=0:　每转进给方式下，G04不为每转暂停。
CFH =1:　复位或急停时，清除F,H,D代码。
=0:　复位或急停时，保留F,H,D代码。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	3	5		C07	C06	C05	C04	C03	C02	C01	

C01 =1:　复位或急停时清除01组G代码。
=0:　复位或急停时保留01组G代码。
C02 =1:　复位或急停时清除02组G代码。
=0:　复位或急停时保留02组G代码。
C03 =1:　复位或急停时清除03组G代码。

=0:　复位或急停时保留03组G代码。

C04　=1:　复位或急停时清除04组G代码。

=0:　复位或急停时保留04组G代码。

C05　=1:　复位或急停时清除05组G代码。

=0:　复位或急停时保留05组G代码。

C06　=1:　复位或急停时清除06组G代码。

=0:　复位或急停时保留06组G代码。

C07　=1:　复位或急停时清除07组G代码。

=0:　复位或急停时保留07组G代码。

标准设置：1 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	3	6		C15	C14	C13	C12	C11	C10	C09	C08

C08 =1:　复位或急停时清除08组G代码。
=0:　复位或急停时保留08组G代码。
C09 =1:　复位或急停时清除09组G代码。
=0:　复位或急停时保留09组G代码。
C10 =1:　复位或急停时清除10组G代码。
=0:　复位或急停时保留10组G代码。
C11 =1:　复位或急停时清除11组G代码。
=0:　复位或急停时保留11组G代码。
C12 =1:　复位或急停时清除12组G代码。
=0:　复位或急停时保留12组G代码。
C13 =1:　复位或急停时清除13组G代码。
=0:　复位或急停时保留13组G代码。
C14 =1:　复位或急停时清除14组G代码。
=0:　复位或急停时保留14组G代码。
C15 =1:　复位或急停时清除15组G代码。
=0:　复位或急停时保留15组G代码。
标准设置：0 0 0 0　0 0 0 1

系统参数号

0	3	7									SCRW

SCRW =1:　进行螺距补偿。
=0:　不进行螺距补偿。
标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	3	8		PG2	PG1						SAR

SAR =1:　检查主轴转速到达信号。
=0:　不予检查主轴转速到达信号。
PG2、PG1：主轴与位置编码器的齿轮比。00为1:1；01为2:1；10为4:1；11为8:1。
标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	3	9									TLC

TLC =1：　选择刀具长度补偿的类型:方式B。
=0：　选择刀具长度补偿的类型:方式A。
标准设置：0 0 0 0　0 0 0 1

系统参数号

0	4	0		ODI					CCN		SUP

SUP =1:　刀具半径补偿中起刀形式：B型。
=0:　刀具半径补偿中起刀形式：A型。

CCN =1: 半径补偿，G28代码移动到中间点，取消补偿。

=0: 半径补偿，G28代码移动到中间点，保留补偿。

ODI =1: 刀具半径补偿量以直径值设定。

=0: 刀具半径补偿量以半径值设定。

标准设置：1 0 0 0　0 1 0 1

系统参数号

0	4	1			CN1	G39				CIM	OIM

OIM =1: 公英制切换，刀具偏置量自动变换。

=0: 公英制切换，刀具偏置量不可自动变换。

CIM =1: 公英制切换，工件坐标系自动变换。

=0: 公英制切换，　工件坐标系不自动变换。

G39 =1: 半径补偿中，拐角圆弧功能有效。

=0: 半径补偿中，拐角圆弧功能无效。

CN1 =1: 半径补偿进行干涉检查。

=0: 半径补偿不进行干涉检查。

标准设置：0 1 1 0　0 0 0 0

系统参数号

0	4	2				RD2	RD1				

RD1=1: 设定G76，G87退刀方向：负向。

=0: 设定G76，G87退刀方向：正向。

RD2=1: 设定G76，G87退刀轴：Y轴。

=0: 设定G76，G87退刀轴：X轴。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	4	3								QZA	

QZA =1: 深孔钻削中(G73,G83)，没指令切入量将报警。

=0: 深孔钻削中(G73,G83)，没指令切入量不予报警。

标准设置：0 0 0 0　0 0 1 0

系统参数号

0	4	4				PCP	DOV			VGR	

VGR =1: 刚性攻丝中，主轴和位置编码器的齿轮比可任意。

=0: 刚性攻丝中，主轴和位置编码器的齿轮比不可任意。

DOV =1: 刚性攻丝退刀时，倍率有效。

=0: 刚性攻丝退刀时，倍率无效。

PCP =1: 刚性攻丝为高速深孔攻丝循环。

=0: 刚性攻丝为标准深孔攻丝循环。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	4	5					OV3	OVU	TDR		NIZ

NIZ =1:　进行刚性攻丝平滑处理。
=0:　不进行刚性攻丝平滑处理。
TDR =1:　刚性攻丝进刀，退刀时使用相同的时间常数。
=0:　刚性攻丝进刀，退刀时不使用相同的时间常数。
OVU =1:　刚性攻丝退刀倍率10%。
=0:　刚性攻丝退刀倍率1%。
OV3 =1:　用程序指令退刀时主轴转速有效。
=0:　用程序指令退刀时主轴转速无效。
标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	4	6				ORI				SSOG	

SSOG =1:　刚性攻丝开始时，主轴控制方式为伺服。
=0:　刚性攻丝开始时，主轴控制方式为跟随。
ORI =1: 刚性攻丝开始时，主轴进行准停。
=0:　刚性攻丝开始时，主轴不进行准停。
标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	4	7			XSC	SCLz	SCLy	SCLx			R1N

R1N =1:　坐标旋转的旋转角度：G90/G91代码。
=0:　坐标旋转的旋转角度：绝对代码。
SCLx =1: X轴缩放有效。
=0: X轴缩放无效。
SCLy =1: Y轴缩放有效。
=0: Y轴缩放无效。
SCLz =1: Z轴缩放有效。
=0: Z轴缩放无效。
XSC =1:　各轴缩放倍率指定方式为I、J、K。
=0:　各轴缩放倍率指定方式为P代码。
标准设置：0 1 1 1　1 0 0 1

系统参数号

0	4	8									MDL

MDL =1:　单方向定位G代码设定为模态代码。
=0:　单方向定位G代码不设定为模态代码。
标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	4	9									RPST

RPST =1: 程序再启动过程中Z轴以G01方式移动。
=0: 程序再启动过程中Z轴以G00方式移动。

标准设置：0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	5	0		SIM		G90		ABS	REL	

REL =1: 分度工作台的相对位置显示设定：在360°内。
=0: 分度工作台的相对位置显示设定：不在360°内。

ABS =1: 分度工作台的绝对坐标用360度回转。
=0: 分度工作台的绝对坐标不用360度回转。

G90 =1: 分度代码:绝对代码。
=0: 分度代码:G90/G91代码。

SIM =1: 分度代码和其它控制轴代码同段报警。
=0: 分度代码和其它控制轴代码同段不报警。

标准设置：0 1 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	5	1	MDLY		SBM					

SBM =1: 宏程序代码语句中可以使用单段。
=0: 宏程序代码语句中不可使用单段。

MDLY =1: 宏程序代码语句中不延时。
=0: 宏程序代码语句中延时。

标准设置：0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	5	2	CLV	CCV						

CCV =1: 宏程序公共变量#100 - #199，复位后清空。
=0: 宏程序公共变量#100 - #199，复位后不予清空。

CLV =1: 宏程序局部变量#1 - #50，复位后清空。
=0: 宏程序局部变量#1 - #50，复位后不予清空。

标准设置：0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	5	3					LAD3	LDA2	LAD1	LAD0

LAD0~LAD3 为二进制组合参数。为0时，使用0号梯形图；为1~15时，使用0~15号梯形图。

标准设置：0 0 0 0 0 0 0 1

系统参数号

0	5	5									CANT

CANT =1: 单件加工时间自动清零。
=0: 单件加工时间不自动清零。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	5	6		HNGD				HISR			HPF

HPF =1: 手轮移动量选择完全运行。
=0: 手轮移动量不选择完全运行。

HISR =1: 使用手轮/单步中断功能。
=0: 不使用手轮/单步中断功能。

HNGD =1: 各轴移动与手摇脉冲发生器回转方向相同。
=0: 各轴移动与手摇脉冲发生器回转方向不同。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 1

系统参数号

0	5	8							SOVD	FOVD	ROVD

ROVD =1: 快速运行倍率调节使用波段开关。
=0: 快速运行倍率调节使用操作面板按键。

FOVD =1: 切削进给倍率调节使用波段开关。
=0: 切削进给倍率调节使用操作面板按键

SOVD =1: 主轴转速倍率调节使用波段开关。
=0: 主轴转速倍率调节使用操作面板按键。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	5	9		OTOP	LEDT	LOPT				RHPG	OHPG

OHPG =1: 使用外挂手轮进给。
=0: 不使用外挂手轮进给。

RHPG =1: 使用电子手轮驱动功能。
=0: 不使用电子手轮驱动功能。

LOPT =1: 使用外部操作面板锁。
=0: 不使用外部操作面板锁。。

LEDT =1: 使用外部编辑锁。
=0: 不使用外部编辑锁。

OTOP =1: 使用外部启动及停止。
=0: 不使用外部启动及停止。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	6	0				SCL					

SCL　=1:　使用缩放。

　　=0:　不使用缩放。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

系统参数号

0	6	1		FALM	LALM	EALM	SALM	AALM			SSC

SSC　=1:　使用恒周速控制。

　　=0:　不使用恒周速控制。

SALM　=1:　忽略主轴驱动器报警。

　　=0:　不忽略主轴驱动器报警。

AALM　=1:　忽略外部用户报警。

　　=0:　不忽略外部用户报警。

AALM　=1:　忽略外部用户报警。

　　=0:　不忽略外部用户报警。

EALM　=1:　忽略急停报警。

　　=0:　不忽略急停报警。

LALM　=1:　忽略限位报警。

　　=0:　不忽略限位报警。

FALM　=1:　忽略进给轴驱动器报警。

　　=0:　不忽略进给轴驱动器报警。

标准设置：0 0 0 0　0 0 0 0

2　数据参数

参数号　　参数定义　　默认值

0000	I/O 通道,选择输入输出设备	0

设定范围：0～3

CNC 通过 RS232 接口与 PC 机通信时，设置为 0，与 U 盘连接时设为 1、2、3 均可

0001	串口 RS232 波特率(I/O 通道设为 0 时)	38400

设定范围：0～115200　（单位：BPS）

0002	串口文件 U 盘传输波特率(I/O 通道设为 1、2、3 时)	115200

设定范围：0～115200　（单位：BPS）

0004	系统插补周期(1ms,2ms,4ms,8ms)	1

设定范围：1～8

0005	CNC 控制轴数	3

设定范围：3～4

0006	旋转轴的程序轴名称	0

当 CNC 控制轴数设为 4 时，旋转轴的程序轴名称设为 0、1、2 时，旋转轴名称分别显示为 A、B、C。

0010	外部工件原点 X 轴偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0011	外部工件原点 Y 轴偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0012	外部工件原点 Z 轴偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0013	外部工件原点 4th 轴偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0015	工件坐标系 1(G54_X)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0016	工件坐标系 1(G54_Y)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0017	工件坐标系 1(G54_Z)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0018	工件坐标系 1(G54_4th)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0020	工件坐标系 2(G55_X)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0021	工件坐标系 2(G55_Y)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0022	工件坐标系 2(G55_Z)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0023	工件坐标系 2(G55_4TH)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0025	工件坐标系 3(G56_X)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0026	工件坐标系 3(G56_Y)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0027	工件坐标系 3(G56_Z)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0028	工件坐标系 3(G56_4TH)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0030	工件坐标系 4(G57_X)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0031	工件坐标系 4(G57_Y)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0032	工件坐标系 4(G57_Z)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0033	工件坐标系 4(G57_4TH)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0035	工件坐标系 5(G58_X)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0036	工件坐标系 5(G58_Y)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0037	工件坐标系 5(G58_Z)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0038	工件坐标系 5(G58_4TH)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0040	工件坐标系 6(G59_X)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0041	工件坐标系 6(G59_Y)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0042	工件坐标系 6(G59_Z)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0043	工件坐标系 6(G59_4TH)的工件原点偏移量	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0045	在机械坐标系上第 1 参考点的坐标值 X	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0046	在机械坐标系上第 1 参考点的坐标值 Y	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0047	在机械坐标系上第 1 参考点的坐标值 Z	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0048	在机械坐标系上第 1 参考点的坐标值 4TH	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0050	在机械坐标系上第 2 参考点的坐标值 X	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0051	在机械坐标系上第 2 参考点的坐标值 Y	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0052	在机械坐标系上第 2 参考点的坐标值 Z	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0053	在机械坐标系上第 2 参考点的坐标值 4TH	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0055	在机械坐标系上第 3 参考点的坐标值 X	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0056	在机械坐标系上第 3 参考点的坐标值 Y	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0057	在机械坐标系上第 3 参考点的坐标值 Z	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0058	在机械坐标系上第 3 参考点的坐标值 4TH	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0060	在机械坐标系上第 4 参考点的坐标值 X	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm）

0061	在机械坐标系上第 4 参考点的坐标值 Y	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0062	在机械坐标系上第 4 参考点的坐标值 Z	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0063	在机械坐标系上第 4 参考点的坐标值 4TH	0.0000

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0065	旋转轴每一转的移动量	0.0000

设定范围：0～999.9999（度）

0066	存储式行程检测 1 的 X 轴负方向边界的坐标值	-9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0067	存储式行程检测 1 的 X 轴正方向边界的坐标值	9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0068	存储式行程检测 1 的 Y 轴负方向边界的坐标值	-9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0069	存储式行程检测 1 的 Y 轴正方向边界的坐标值	9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0070	存储式行程检测 1 的 Z 轴负方向边界的坐标值	-9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0071	存储式行程检测 1 的 Z 轴正方向边界的坐标值	9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0072	存储式行程检测 1 的 4TH 轴负方向边界的坐标值	-9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0073	存储式行程检测 1 的 4TH 轴正方向边界的坐标值	9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0076	存储式行程检测 2 的 X 轴负方向边界的坐标值	-9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0077	存储式行程检测 2 的 X 轴正方向边界的坐标值	9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0078	存储式行程检测 2 的 Y 轴负方向边界的坐标值	-9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0079	存储式行程检测 2 的 Y 轴正方向边界的坐标值	9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0080	存储式行程检测 2 的 Z 轴负方向边界的坐标值	-9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0081	存储式行程检测 2 的 Z 轴正方向边界的坐标值	9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0082	存储式行程检测 2 的 4TH 轴负方向边界的坐标值	-9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0083	存储式行程检测 2 的 4TH 轴正方向边界的坐标值	9999

设定范围：-9999.9999～9999.9999（mm)

0086	空运行速度	5000

设定范围：0～9999 (mm/min)

0087	接通电源时的切削进给速度	300

设定范围：0～9999 (mm/min)

0088	X 轴快速运行速度	5000

设定范围：0～30000 (mm/min)

0089	Y 轴快速运行速度	5000

设定范围：0～30000 (mm/min)

0090	Z 轴快速运行速度	5000

设定范围：0～30000 (mm/min)

0091	4TH 轴快速运行速度	5000

设定范围：0～30000 (mm/min)

0093	各轴的快速运行倍率的 Fo 速度(全轴通用)	30

设定范围：0～1000 (mm/min)

0094	最高进给速度(全轴通用)	8000

设定范围：300～30000(mm/min)　非预测控制方式中的最高控制速度

0095	最低进给速度(全轴通用)	0

设定范围：0～300 (mm/min)　非预测控制方式中的最低控制速度

0096	预测控制方式中的最高控制速度(全轴通用)	6000

设定范围：300～9999 (mm/min)

0097	预测控制方式中的最低控制速度(全轴通用)	0

设定范围：0～300 (mm/min)

0098	各轴手动(JOG)连续进给时的进给速度	2000

设定范围：0～9999 (mm/min)

0099	返回参考点的(FL)速度(全轴通用)	40

设定范围：0～60 (mm/min)

0100	X 轴返回参考点速度	4000

设定范围：0～9999 (mm/min)

0101	Y 轴返回参考点速度	4000

设定范围：0～9999 (mm/min)

0102	Z 轴返回参考点速度	4000

设定范围：0～9999 (mm/min)

0103	4TH 轴返回参考点速度	4000

设定范围：0～9999 (mm/min)

0105	快速 X 轴前加减速 L 型时间常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0106	快速 Y 轴前加减速 L 型时间常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0107	快速 Z 轴前加减速 L 型时间常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0108	快速 4Th 轴前加减速 L 型时间常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0110	快速 X 轴前加减速 S 型时间常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0111	快速 Y 轴前加减速 S 型时间常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0112	快速 Z 轴前加减速 S 型时间常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0113	快速 4Th 轴前加减速 S 型时间常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0115	快速 X 轴后加减速 L 型时间常数	80

设定范围：0～400 （ms）

0116	快速 Y 轴后加减速 L 型时间常数	80

设定范围：0～400 （ms）

0117	快速 Z 轴后加减速 L 型时间常数	80

设定范围：0～400 （ms）

0118	快速 4Th 轴后加减速 L 型时间常数	80

设定范围：0～400 （ms）

0120	快速 X 轴后加减速 E 型时间常数	60

设定范围：0～400 （ms）

0121	快速 Y 轴后加减速 E 型时间常数	60

设定范围：0～400 （ms）

0122	快速 Z 轴后加减速 E 型时间常数	60

设定范围：0～400 （ms）

0123	快速 4Th 轴后加减速 E 型时间常数	60

设定范围：0～400 （ms）

0125	切削进给前加减速 L 型时间常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0126	切削进给前加减速 S 型时间常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0127	切削进给后加减速 L 型时间常数	80

设定范围：0～400 （ms）

0128	切削进给后加减速 E 型时间常数	60

设定范围：0～400 （ms）

0129	指数型加减速 FL 速度	10

设定范围：0～9999 （mm/min）

0130	预插补最大合并程序段数	0

设定范围：0～10

0131	切削进给到位精度	0.03

设定范围：0～0.5（mm）

0132	圆弧插补控制精度	0.03

设定范围：0～0.5（mm）

0133	预插补轮廓控制精度	0.01

设定范围：0～0.5（mm）

0134	预测控制方式中插补前直线加减速的加速度	250

设定范围：0～2000 （mm/s²）

0135	预测控制方式,S 型前加减速常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0136	预测控制中后加减速的直线型加减速时间常数	80

设定范围：0～400 （ms）

0137	预测控制中后加减速的指数型加减速时间常数	60

设定范围：0～400 （ms）

0138	预测控制方式中切削进给的指数型加减速 FL 速度	10

设定范围：0～400 （ms）

0139	预测控制方式轮廓控制精度	0.01

设定范围：0～0.5 (mm)

0140	预测控制方式合并段数	0

设定范围：0～10

0141	预测控制方式到位精度	0.05

设定范围：0～0.5 (mm)

0142	预测控制方式,构成样条长度条件	5

设定范围：0～30

0143	预测控制方式,构成样条角度条件	10

设定范围：0～30

0144	预测控制方式,自动拐角减速的两个程序段的临界夹角	5

设定范围：2～178 (mm/min)

0145	预测控制方式,自动拐角减速最低进给速度	120

设定范围：10～1000 (mm/min)

0146	预测控制方式,速度差方式减速功能各轴允许偏差	80

设定范围：60～1000

0147	预测控制方式,切削加工精度级别	2

设定范围：0～8

0148	圆弧插补外加速度限制	1000

设定范围：100～5000 （mm/s^2）

0149	圆弧插补外加速度嵌位的低速下限	200

设定范围：0～2000 (mm/min)

0150	切削进给加速度箝制时间常数	50

设定范围：0～1000（ms）

0151	手轮不完全运行最高钳制速度	2000

设定范围：0～3000 (mm/min)

0152	手轮直线加减速时间常数	120

设定范围：0～400 （ms）

0153	手轮指数加减速时间常数	80

设定范围：0～400 （ms）

0154	手轮加速度钳制时间常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0155	单步进给最高箝制速度	1000

设定范围：0～3000 （mm/min）

0156	各轴 JOG 进给的直线型加减速时间常数	100

设定范围：0～400 （ms）

0157	各轴 JOG 进给的指数型加减速时间常数	120

设定范围：0～400 （ms）

0160	X 轴代码倍频系数(CMR)	1

设定范围：1～65535

0161	Y 轴代码倍频系数(CMR)	1

设定范围：1～65535

0162	Z 轴代码倍频系数(CMR)	1

设定范围：1～65535

0163	4TH 轴代码倍频系数(CMR)	1

设定范围：1～65535

0165	X 轴代码分频系数(CMD)	1

设定范围：1～65535

0166	Y 轴代码分频系数(CMD)	1

设定范围：1～65535

0167	Z 轴代码分频系数(CMD)	1

设定范围：1～65535

0168	4TH 轴代码分频系数(CMD)	1

设定范围：1～65535

0189	反向间隙补偿确定反向的精度(X0.0001)	0.0100

设定范围：0.0001～1.0000 (mm)

设定$\alpha = p(189)\times 0.0001$，进给反向后，单伺服周期进给量大于$\alpha$，确定反向间隙补偿开始。因此，在加工较大半径的外圆轮廓时，为了保证补偿位置不偏离过象限处，需设定较小的精度，在加工曲面时，为了不使每条刀路都在固定处进行反向间隙补偿，形成一隆起脊背，需设定较大精度，使间隙补偿均匀分布在一定宽度内。

0190	X 轴的反向间隙补偿量	0.0000

设定范围：0～99.9999 (mm)

0191	Y 轴的反向间隙补偿量	0.0000

设定范围：0～99.9999　(mm)

0192	Z 轴的反向间隙补偿量	0.0000

设定范围：0～99.9999　(mm)

0193	4TH 轴的反向间隙补偿量	0.0000

设定范围：0～99.9999　(mm)

0195	X 轴间隙以固定频率方式补偿的补偿步长	0.0030

设定范围：0～99.9999　(mm)

0196	Y 轴间隙以固定频率方式补偿的补偿步长	0.0030

设定范围：0～99.9999　(mm)

0197	Z 轴间隙以固定频率方式补偿的补偿步长	0.0030

设定范围：0～99.9999　(mm)

0198	4TH 轴间隙以固定频率方式补偿的补偿步长	0.0030

设定范围：0～99.9999　(mm)

0200	反向间隙以升降速方式补偿的时间常数	20

设定范围：0～400　（ms）

0201	选通信号 MF、SF、TF 的延时时间	0

设定范围：0～9999　（ms）

0202	M、S、T 信号的完成信号的可接收宽度	0

设定范围：0～9999　（ms）

0203	复位信号的输出时间	200

设定范围：50～400 (ms)

0204	M 代码的允许位数	2

设定范围：1～2

0205	S 代码的允许位数	5

设定范围：1～6

0206	T 代码的允许位数	4

设定范围：1～4

0210	自动插入顺序号时号数的增量值	10

设定范围：0～1000

0211	禁止由 MDI 输入刀具偏置量的开头号	0

设定范围：0～9999

0212	禁止由 MDI 输入刀具偏置量的个数	0

设定范围：0～9999

0214	圆弧半径误差极限值	0.05

设定范围：0.0001～0.1000 （mm）

0216	X 轴参考点的螺距误差补偿号码	0

设定范围：0～9999

0217	Y 轴参考点的螺距误差补偿号码	0

设定范围：0～9999

0218	Z 轴参考点的螺距误差补偿号码	0

设定范围：0～9999

0219	4TH 轴参考点的螺距误差补偿号码	0

设定范围：0～9999

0221	X 轴螺距误差补偿点数	256

设定范围：0～1000

0222	Y 轴螺距误差补偿点数	256

设定范围：0～1000

0223	Z 轴螺距误差补偿点数	256

设定范围：0～1000

0224	4TH 轴螺距误差补偿点数	256

设定范围：0～1000

0226	X 轴螺距误差补偿间距	5

设定范围：0～99.9999 (mm)

0227	Y 轴螺距误差补偿间距	5

设定范围：0～99.9999 (mm)

0228	Z 轴螺距误差补偿间距	5

设定范围：0～99.9999 (mm)

0229	4TH 轴螺距误差补偿间距	5

设定范围：0～99.9999 (mm)

0231	X 轴螺距误差补偿倍率	0.001

设定范围：0～99.9999

0232	Y 轴螺距误差补偿倍率	0.001

设定范围：0～99.9999

0233	Z 轴螺距误差补偿倍率	0.001

设定范围：0～99.9999

0234	4TH 轴螺距误差补偿倍率	0.001

设定范围：0～99.9999

0240	主轴速度模拟输出的增益调整数据	1

设定范围：0.98～1.02

0241	主轴速度模拟输出偏置电压的补偿值	0

设定范围：-0.2～0.2

0242	主轴定向或点动时的主轴转速	50

设定范围：0～9999 (r/min)

0243	变频器对应的最大设置值	4095

设定范围：4000～4095

0246	对应于齿轮 1 的主轴最高转速	5000

设定范围：0～99999 (r/min)

0247	对应于齿轮 2 的主轴最高转速	5000

设定范围：0～99999 (r/min)

0248	对应于齿轮 3 的主轴最高转速	5000

设定范围：0～99999 (r/min)

0250	齿轮 1--齿轮 2 切换点的主轴电机速度	50

设定范围：0～1000 (r/min)

0254	表面速度控制时作为计数基准的轴	0

设定范围：0～5

0255	恒表面速度控制(G96)时主轴最低转速	100

设定范围：0～9999 (r/min)

0257	攻丝循环时主轴上限速度	2000

设定范围：0～5000 (r/min)

0258	主轴上限速度	5000

设定范围：0～99999 (r/min)

0261	主轴编码器线数	1024

设定范围：0～9999

0262	主轴倍率下限值	0.0000

设定范围：0～1

0266	刀具半径补偿 C 中沿拐角外侧移动时忽视矢量的极限值	0

设定范围：0～9999.9999

0267	刀具磨损补偿量的最大值	400.0000

设定范围：0～999.9999 (mm)

0268	刀具半径补偿 C 的最大误差值	0.0010

设定范围：0.0001~0.0100

0269	凹槽循环中螺旋下刀半径的系数	1.5000

设定范围：0.0100～3.0000

0270	高速深孔循环 G73 的退刀量	2.0000

设定范围：0～999.9999 (mm)

0271	固定循环 G83 的留空量	2.0000

设定范围：0～999.9999 (mm)

0281	孔底暂停最小时间	0

设定范围：0～1000 (ms)

0282	孔底暂停最大时间	9999

设定范围：1000～9999 (ms)

0283	刚性攻丝退刀时的倍率值	1.0000

设定范围：0.8000～1.2000

0284	深孔攻丝循环时回退量或留空量	0

设定范围：0～100 (mm)

0286	主轴侧齿轮的齿数(第 1 档齿轮)	1

设定范围：1～999

0287	主轴侧齿轮的齿数(第 2 档齿轮)	1

设定范围：1～999

0288	主轴侧齿轮的齿数(第 3 档齿轮)	1

设定范围：1～999

0290	位置编码器侧齿轮齿数(第 1 档齿轮)	1

设定范围：1～999

0291	位置编码器侧齿轮齿数(第 2 档齿轮)	1

设定范围：1～999

0292	位置编码器侧齿轮齿数(第 3 档齿轮)	1

设定范围：1～999

0294	刚性攻丝时主轴的最高转速(第 1 档齿轮)	500

设定范围：0～9999 (r/min)

0295	刚性攻丝时主轴的最高转速(第 2 档齿轮)	1000

设定范围：0～9999 (r/min)

0296	刚性攻丝时主轴的最高转速(第 3 档齿轮)	2000

设定范围：0～9999　(r/min)

0298	主轴与攻丝轴的直线加减速时间常数(第 1 档齿轮)	200

设定范围：0～400 （ms）

0299	主轴与攻丝轴的直线加减速时间常数(第 2 档齿轮)	200

设定范围：0～400 （ms）

0300	主轴与攻丝轴的直线加减速时间常数(第 3 档齿轮)	200

设定范围：0～400 （ms）

0302	退刀时主轴与攻丝轴的时间常数(第 1 档齿轮)	200

设定范围：0～9999 （ms）

0303	退刀时主轴与攻丝轴的时间常数(第 2 档齿轮)	200

设定范围：0～9999 （ms）

0304	退刀时主轴与攻丝轴的时间常数(第 3 档齿轮)	200

设定范围：0～9999 （ms）

0320	刚性攻丝主轴的间隙量(第 1 档齿轮)	0

设定范围：0～99.9999

0321	刚性攻丝主轴的间隙量(第 2 档齿轮)	0

设定范围：0～99.9999

0322	刚性攻丝主轴的间隙量(第 3 档齿轮)	0

设定范围：0～99.9999

0323	主轴代码倍乘系数（CMR）(第 1 档齿轮)	512

设定范围：1～9999

0324	主轴代码倍乘系数（CMR）(第 2 档齿轮)	512

设定范围：1～9999

0325	主轴代码倍乘系数（CMR）(第 3 档齿轮)	512

设定范围：1～9999

0326	主轴代码分频系数（CMD）(第 1 档齿轮)	125

设定范围：1～9999

0327	主轴代码分频系数（CMD）(第 2 档齿轮)	125

设定范围：1～9999

0328	主轴代码分频系数（CMD）(第 3 档齿轮)	125

设定范围：1～9999

0329	坐标旋转中无旋转角度指令时使用的旋转角度	0

设定范围：0～9999.9999

0330	无缩放倍率指令时使用的缩放倍率	1

设定范围：0.0001～9999.9999

0331	X 轴的缩放倍率	1

设定范围：0.0001～9999.9999

0332	Y 轴的缩放倍率	1

设定范围：0.0001～9999.9999

0333	Z 轴的缩放倍率	1

设定范围：0.0001～9999.9999

0334	单方向定位时的暂停时间	0

设定范围：0～10(S)

0335	X 轴单向定位方向和超程量	0

设定范围：-99.9999～99.9999

0336	Y 轴单向定位方向和超程量	0

设定范围：-99.9999～99.9999

0337	Z 轴单向定位方向和超程量	0

设定范围：-99.9999～99.9999

0338	4TH 轴单向定位方向和超程量	0

设定范围：-99.9999～99.9999

0356	已加工零件数	0

设定范围：0～9999

0357	需要加工总零件数	0

设定范围：0～9999

0358	通电时间的累计值（h）	0

设定范围：0～99999

0360	切削时间的累计值（h）	0

设定范围：0～99999

0371	X轴反向定位允差	0.0050

设定范围：0～99.9999 (mm)

0372	Y轴反向定位允差	0.0050

设定范围：0～99.9999 (mm)

0373	z轴反向定位允差	0.0050

设定范围：0～99.9999 (mm)

0374	4TH轴反向定位允差	0.0050

设定范围：0～99.9999 (mm)

当某一轴设定的反向间隙补偿值(P0190---P0193)大于该轴设定的反向定位允差(P0371---P0374)时，该轴反向间隙补偿开始前的一单节末端点速度减为最低速度，使间隙补偿的周期内其它轴移动较小位置，保证合成轨迹较小的偏离真实轨迹。

0376	移动到程序再开始位置的各轴移动顺序	12345

设定范围：0～99999

附录二 报 警 表

报警号	内　容	备 注
0000	修改了必须切断一次电源的参数	
0001	打开文件失败	
0002	录入数据超出范围	
0003	复制或更名的程序号存在.	
0004	地址没找到	
0005	地址后面无数据	
0006	非法使用负号	
0007	非法使用小数点	
0008	程序文件过大,未完全载入.	
0009	输入非法地址	
0010	不正确的 G 代码	
0011	无进给速度指令	
0012	磁盘空间不足.	
0013	程序文件数已达到上限	
0014	不能指令 G95,主轴不支持	
0015	指令了太多的轴	
0016	当前螺距误差补偿点超出范围	
0017	无权限修改	
0018	不允许修改	
0019	缩放功能未开通	
0020	超出半径公差	
0021	指令了非法平面轴	
0022	圆弧中 R 和 IJK 全为 0	
0023	圆弧插补中 IJK 和 R 同时指定	
0024	螺旋插补转动角度为 0	
0025	G12 不能与其它 G 代码同段	
0027	在 G43/G44 中没有轴代码	
0028	非法的平面选择	
0029	非法偏置值	
0030	非法补偿号	
0031	G10 中指令了非法 P	
0032	G10 中的非法补偿值	
0033	刀补 C 中无交点	
0034	圆弧指令时不能起刀或取消刀补	

0035	创建刀补时改变了补偿代码	
0036	不能指令 G31	
0037	在刀补 C 中不能改变平面	
0038	在圆弧程序段中的干涉	
0039	刀补 C 中刀尖定位错误	
0040	刀补 C 执行中改变工件坐标系	
0041	在刀补 C 中存在干涉	
0042	在刀补 C 中非移动代码超过十个	
0044	在固定循环中不允许指令 G27~G30	
0045	地址 Q 未发现或 Q 值为 0(G73/G83)	
0046	非法的参考点返回代码	
0047	执行该代码前需先执行机械回零	
0048	Z 平面应高于 R 平面	
0049	Z 平面应低于 R 平面	
0050	改变固定循环方式时应移动位置	
0051	在倒角之后错误移动	
0052	铣槽固定循环不能使用镜像功能	
0053	太多的地址代码	
0054	DNC 传送设置错误	
0055	倒角或倒 R 中错误的移动值	
0058	未发现终点	
0059	未发现程序号	
0060	未发现顺序号	
0061	X 轴不在参考点	
0062	Y 轴不在参考点	
0063	Z 轴不在参考点	
0064	4TH 轴不在参考点	
0066	执行 G10 前必须取消固定循环	
0067	G10 不支持的设置格式	
0068	未打开参数开关	
0069	加工运行需关闭 U 盘操作界面	
0070	存储器容量不足内存不足	
0071	未发现数据末	
0072	太多的程序数量	
0073	程序号已经使用	
0074	非法程序号	
0075	保护	

0076	没有定义地址 P	
0077	子程序嵌套错误	
0078	未发现程序号	
0082	G37 中指令了 H 代码	
0083	G37 中非法轴代码	
0085	通信错误	
0086	固定循环模态中不能切换平面	
0087	X 轴参考点返回未完成	
0088	Y 轴参考点返回未完成	
0089	Z 轴参考点返回未完成	
0090	4TH 轴参考点返回未完成	
0092	不在参考点的轴	
0094	不允许 P 类型(坐标)	
0095	P 类型不允许(EXT OFS CHG)	
0096	P 类型不允许(WRK OFS CHG)	
0097	P 类型不允许(自动执行)	
0098	在顺序返回中发现 G28	
0099	检索之后不允许执行 MDI	
0100	参数写入有效	
0101	断电记忆数据错乱,请确保位置正确	
0110	数据溢出	
0111	计算数据溢出	
0112	被零除	
0113	不正确代码	
0114	宏程序格式错误	
0115	非法变量	
0116	写保护变量	
0118	大括号嵌套错误	
0119	M00~M02,M06,M98,M99,M30 不能和其它 M 代码同段	
0122	四重的宏模态-调用	
0123	DNC 中不能使用宏代码	
0124	程序非法结束	
0125	宏程序格式错误	
0126	非法循环数	
0127	NC 和宏代码在同一程序段	
0128	非法宏代码的顺序号	
0129	非法自变量地址	
0130	非法轴操作	

0131	太多的外部报警信息	
0132	未发现报警号	
0133	系统不支持的轴代码	
0135	非法角度代码	
0136	非法轴代码	
0139	不能改变 PMC 控制轴	
0142	非法比例率	
0143	缩放运动数据溢出	
0144	非法平面选择	
0148	非法数据设定	
0149	G10L3 中格式错误	
0150	非法刀具组号	
0151	未发现刀具组号	
0152	刀具数据不能存储	
0153	未发现 T 代码	
0154	未用寿命组中刀具	
0155	M06 中非法 T 代码	
0156	未发现 P/L 代码	
0157	太多的刀具组	
0158	非法刀具寿命数据	
0159	刀具数据设定未完成	
0160	极坐标方式中圆弧只能使用 R 编程	
0161	极坐标方式中不能执行该代码	
0163	旋转方式中不能执行该代码	
0164	缩放方式中不能执行该代码	
0165	请在单独的程序段内指定该代码	
0166	回参考点时没有指定轴	
0167	中间点坐标太大	
0168	孔底最小暂停时间应小于孔底最大暂停时间	
0170	进入或退出子程序时未取消刀具半径补偿	
0172	调用子程序的程序段中,P 不是整数或 P 小于 0	
0173	子程序调用次数应小于 9999 次	
0175	固定循环只能在 G17 平面执行	
0176	刚性攻丝开始前未指定主轴转速	
0177	不支持主轴定向功能	
0178	固定循环开始前未指定主轴转速	
0181	非法的 M 代码	
0182	非法的 S 代码	

0183	非法的 T 代码	
0184	所选刀具超出范围	
0185	L 太小或 L 未定义	
0186	L 太大	
0187	刀具半径太大	
0188	U 太大	
0189	U 小于 0	
0190	V 太小或 V 未定义	
0191	W 太小或 W 未定义	
0192	Q 太小或 Q 未定义	
0193	I 未定义或 I 为 0	
0194	J 未定义或 J 为 0	
0195	D 未定义或 D 为 0	
0198	非法轴选择	
0199	宏代码未定义	
0200	非法 S 方式代码	
0201	刚性攻丝中未发现进给速度	
0202	位置 LSI 溢出	
0203	刚性攻丝中程序不对	
0204	非法轴操作	
0205	刚性方式 DI 信号关闭	
0206	不能改变平面(刚性攻丝)	
0207	攻丝数据不对	
0212	非法平面选择	
0220	换刀宏程序不支持公英制输入切换.	
0221	缩放/旋转/极坐标不支持公英制输入切换.	
0224	返回参考点	
0231	G10 或 L50 或 L51 中的非法格式	
0232	指令的螺旋插补轴太多	
0233	设备忙	
0235	记录结束	
0236	程序再启动参数错误	
0237	无小数点	
0238	地址重复错误	
0239	参数 0	
0240	MDI 方式中不允许 G41/G42	
0251	急停报警	
0300	n-轴原点返回	

0301	APC 报警:n-轴通信	
0302	APC 报警:n-轴超时	
0303	APC 报警:n-轴数据格式	
0304	APC 报警:n-轴奇偶	
0305	APC 报警:n-轴脉冲错误	
0306	APC 报警:n-轴电池电压 0	
0307	APC 报警:n-轴电池电压低 1	
0308	APC 报警:n-轴电池电压低 2	
0309	APC 报警:n 轴 ZRN 不可能	
0350	SPC 报警 n 轴脉冲编码器	
0351	SPC 报警 n-轴通信	
0400	伺服报警:n-轴过载	
0401	伺服报警:n- 轴 VRDY 关	
0404	伺服报警:n- 轴 VRDY 开	
0405	伺服报警:(零点返回错误)	
0407	伺服报警:超差	
0409	转矩报警:超差	
0410	伺服报警:n-轴超差	
0411	伺服报警:n-轴超差	
0413	伺服报警:n-轴 LSI 溢出	
0414	伺服报警:n-轴检测有关的错误	
0415	伺服报警:n-轴移动太快	
0416	伺服报警:n-轴检测断线	
0417	伺服报警:n-轴参数不正确	
0420	同步转矩:转矩超差	
0421	伺服报警:超差	
0422	伺服报警:速度错误	
0423	伺服报警:累积行程超差	
0448	n 轴:不匹配的反馈报警	
0449	n 轴:INV.IPM 报警	
0451	X 轴驱动器报警.	
0452	Y 轴驱动器报警.	
0453	Z 轴驱动器报警.	
0454	4TH 轴驱动器报警.	
0456	主轴驱动器报警.	
0500	软限位超程:-X	
0501	软限位超程:+X	
0502	软限位超程:-Y	

0503	软限位超程:+Y	
0504	软限位超程:-Z	
0505	软限位超程:+Z	
0506	软限位超程:-4th	
0507	软限位超程:+4th	
0510	硬限位超程:-X	
0511	硬限位超程:+X	
0512	硬限位超程:-Y	
0513	硬限位超程:+Y	
0514	硬限位超程:-Z	
0515	硬限位超程:+Z	
0516	硬限位超程:-4th	
0517	硬限位超程:+4th	
0740	刚性攻丝报警:超差	
0741	刚性攻丝报警:超差	
0742	刚性攻丝报警:LSI 溢出	
0751	检测到第一主轴报警(AL-XX)	
0754	主轴异常转矩报警	
1001	继电器或者线圈的地址未设定	
1002	输入代码的功能代码不存在	
1003	功能代码 COM/COME 未正确使用	
1004	用户梯形图超出最大允许行数或者步数	
1005	功能代码 END1 或 END2 未正确使用.	
1006	网络中存在非法的输出.	
1007	硬件故障或者系统中断错误导致 PLC 无法通信.	
1008	功能代码未正确连接	
1009	网络水平线未连上	
1010	在编辑梯形图时断电导致在编辑的网络丢失.	
1011	地址数据未正确输入.	
1012	输入符号未定义或者输入地址超出范围.	
1013	指定了非法字符.	
1014	CTR 地址重复.	
1015	功能代码 JMP/LBL 未正确处理或者超出容量.	
1016	网络结构不完整.	
1017	出现当前不支持的网络结构.	
1018	网络出现悬空节点.	
1019	TMR 地址重复.	
1020	功能代码代码中缺少参数.	

1021	PLC 执行超时,系统自动停止 PLC.	
1022	请输入功能指令名.	
1024	存在有不必要的继电器或线圈	
1025	功能指令未正确输出.	
1026	网络连接行数超出支持范围.	
1027	同一输出地址在另一处被使用.	
1030	网络中有不正确的垂直线.	
1031	用户数据区已满,请减少 COD 代码数据表容量.	
1032	梯形图的第一级太大,不能及时执行完毕	
1033	SFT 代码超出最大允许使用数.	
1034	功能代码 DIFU/DIFD 未正确使用.	
1039	代码或网络不在可执行范围内	
1040	功能代码 CALL/SP/SPE 未正确使用	